

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA PODNIKOHOSPODÁŘSKÁ

Analýza využití výrobní kapacity ve výrobním podniku
Analysis of Production Capacity in a Manufacturing Company

Student: Blanka Křenková
Vedoucí bakalářské práce: Ing. Elen Válková

Ostrava 2019

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Ekonomická fakulta
Katedra podnikohospodářská

Zadání bakalářské práce

Student: **Blanka Křenková**

Studijní program: B6208 Ekonomika a management

Studijní obor: 6208R020 Ekonomika podniku

Téma: **Analýza využití výrobní kapacity ve výrobním podniku**
Analysis of Production Capacity in a Manufacturing Company

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
 2. Teoretická východiska a metodické postupy
 3. Charakteristika podniku On Semiconductor a popis současného stavu
 4. Aplikace vybraných metod, návrhy a doporučení
 5. Závěr
- Seznam použité literatury
Seznam zkratk
Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce
Seznam příloh
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

KUTÁČ, Josef a Kamila JANOVSÁ. *Podnikový controlling*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2012. ISBN 978-80-248-2593-9.


SYNEK, Miloslav a Eva KISLINGEROVÁ. *Podniková ekonomika*. 6. přeprac. a dopl. vyd. Praha: C. H. Beck, 2015. ISBN 978-80-7400-274-8.

VOCHOZKA, Marek a Petr MULAČ. *Podniková ekonomika*. Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-4372-1.


Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Elen Válková**

Datum zadání: 23.11.2018
Datum odevzdání: 10.05.2019


Ing. Josef Kašík, Ph.D.
vedoucí katedry




prof. Dr. Ing. Zdeněk Zmeškal
děkan fakulty

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci na téma „Analýza výrobní kapacity ve výrobním podniku“ napsala samostatně a výhradně s použitím citovaných pramenů.

Ve Valašském Meziříčí dne 10.5.2019



Blanka Křenková

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucí práce, paní Ing. Elen Válkové, za pomoc, připomínky a cenné rady při zpracování mé bakalářské práce.

Dále velké poděkování patří panu Ing. Milanovi Křenkovi, za společnost On Semiconductor Czech Republic, s.r.o., za poskytnutí potřebných údajů ke zpracování mé bakalářské práce.

Obsah

1 ÚVOD.....	5
2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA A METODICKÉ POSTUPY.....	6
2.1 Podnik	6
2.1.1 Výrobní činnost podniku	7
2.1.2 Štíhlý podnik	9
2.2 Náklady podniku	10
2.3 Řízení nákladů	12
2.4 Výrobní kapacita.....	14
2.4.1 Výrobní kapacita zařízení	15
2.4.2 Ztrátové časy výrobní kapacity	16
2.5 Výrobní controlling.....	18
2.5.1 Vývoj controllingu	18
2.5.2 Controlling jako pojem	20
2.5.3 Přínosy výrobního controllingu	20
2.5.4 Vztah manažer a controller	21
2.5.5 Nástroje controllingu	22
3 CHARAKTERISTIKA PODNIKU ON SEMICONDUCTOR A POPIS SOUČASNÉHO STAVU.....	24
3.1 Historie společnosti	24
3.2 Divize CZ2 – Výroba křemíku	25
3.3 Výrobní produkce	26
4 APLIKACE VYBRANÝCH METOD, NÁVRHY A DOPORUČENÍ	28
4.1 Výrobní náklady CZ2 – Výroba křemíku	28
4.1.1 Rozložení variabilních nákladů jednotlivých středisek	30
4.2 Výrobní kapacita společnosti.....	35
4.3 Systém plánování	37
4.4 Analýza využití výrobní kapacity.....	38
4.5 Analýza ztrátového času ve výrobní kapacitě – příčiny ztráty	40
4.6 Paretova analýza jednotlivých ztrátových časů	51
4.7 SWOT analýza	52
4.8 Návrhy a doporučení	54
5 ZÁVĚR.....	55
Seznam použité literatury	57

Seznam pojmů a zkratk	58
Seznam obrázků	59
Seznam grafů	60
Seznam tabulek	61
Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce	
Seznam příloh	
Přílohy	

1 Úvod

K udržení konkurenceschopnosti je snižování nákladů trvalý a potřebný proces. Schopnost konkurence vyjadřuje úspěšnost či neúspěšnost firmy. Aby firma zvýšila konkurenceschopnost, je důležité, aby zvyšovala svou výkonnost a účinnost. Tedy optimalizovala výrobní procesy a snižovala výrobní náklady.

Hlavním cílem bakalářské práce je snižování nákladů optimalizací výrobní kapacity pomocí analýzy ztrátových časů.

V praktické části jsou aplikovány zjištěné teoretické poznatky na konkrétním výrobním podniku ON Semiconductor Czech Republic, s.r.o. Společnost se stejně jako konkurence, snaží dosáhnout lepší kvality, vyšší kapacity, při využití co nejnižších vstupů.

Autor se zabývá prvotní výrobou monokrystalického křemíku a křemíkových desek, ve výrobní divizi CZ2, které jsou vstupním materiálem pro další výrobu čipů a polovodičových čipů. Tato práce se podrobně zaměřuje na konečné hospodářské středisko Epitaxy, a to proto, že tato operace zdvojnásobuje přidanou hodnotu výrobku. Ostatní výrobní střediska jsou součástí jen celkového rozboru nákladů divize.

Vzhledem k tomu, že ve světě má korporace 36 000 zaměstnanců a několik výrobních divizí, je práce zaměřena na specifikovanou oblast jedné z výrobních divizí se sídlem v Rožnově pod Radhoštěm. Mimo jiné v České republice je zaměstnáno více než 2000 zaměstnanců celkem ve dvou výrobních divizích a jedné designové (vývojové) divizi.

Klíčovou částí práce je průzkum a analýza ztráty výrobní kapacity. Data jsou zpracovávány za 52 týdnů roku 2018 a prvních 8 týdnů roku 2019. Bakalářská práce obsahuje řadu grafů, které jsou nezbytné k pochopení zpracovávaných údajů a jejich vynechání nebo přesun do příloh by znamenal obtížnější orientaci a srozumitelnost.

Zjištěné poznatky práce mohou sloužit jako návrh pro optimalizaci výrobní kapacity podniku.

2 Teoretická východiska a metodické postupy

V této kapitole se autor zabývá obecným vysvětlením pojmů. Jedná se o teoretické vymezení výrobního podniku a jeho činností, plánování a řízení nákladů a následně o objasnění výrobní kapacity.

2.1 Podnik

Podnik je základním prvkem národního hospodářství. Rozumí se tím subjekty, které vykonávají hospodářskou činnost bez ohledu na právní formu.

Podnik se skládá z:

- hmotné složky podnikání (movitý a nemovitý majetek),
- osobní složky podnikání (zaměstnanci, zaměstnavatelé),
- nehmotné složky podnikání (obchodní jméno, licence, ochranné známky, patenty, know-how).

Hlavní funkce podniku jsou dle Vochozky (2012) následující:

- výrobní, tj. výroba, produkce určitého výrobku či služby,
- dodavatelská, tj. uspokojuje určité potřeby trhu,
- vědeckotechnická, tj. snaží se využívat nových vědeckých poznatků, nových technologií,
- ekonomická spočívající v tvorbě zisku cestou uspokojování cizích potřeb a ve vytváření předpokladů pro další rozvoj,
- sociální,
- politická, tj. posiluje či oslabuje politická rozhodnutí,
- vzdělávací a kulturní,
- bezpečnostní, kam lze zahrnout oblast bezpečnosti práce, ochranu majetku, životního prostředí,
- společenská odpovědnost. Společenskou odpovědnost firem je nutno chápat jako faktor firemní konkurenceschopnosti. V současné době již nelze vnímat podniky jen jako producenty výrobků a dodavatele služeb, jejichž jediným cílem je maximalizace zisku. Aby byla organizace i v dnešním globálním světě dlouhodobě či dokonce trvale úspěšná, musí trvale plnit všechna nová očekávání svého okolí.

2.1.1 Výrobní činnost podniku

V nejširším pojetí se výrobou rozumí „každé spojení výrobních faktorů (práce, kapitálu, půdy) za účelem získání určitých výkonů (výrobků a služeb včetně služeb obchodních, dopravních, bankovních atd.). Do takto pojaté výroby se zahrnují všechny činnosti, které podnik zajišťuje: pořízení výrobních faktorů, tj. hmotného majetku (investiční činnost), pracovníků (personální činnost), finančních prostředků (finanční činnost) a jiné, doprava, skladování, zhotovení výrobků a poskytování služeb, odbyt, správu, kontrolu a další“ (Synek, 2007, s. 242). Výrobou se v užším pojetí rozumí „vlastní výrobu (průmysl a řemesla), poskytování služeb (obchod, banky, pojišťovny, přeprava a jiné), nákup, dopravu a skladování, dále správu a kontrolu těchto oblastí. K takto vymezenému pojmu „výroba“ se nezařazuje odbyt a financování“. V nejužším pojetí se výrobou „rozumí jen zhotovení hmotných výrobků, respektive poskytování určitých služeb (nikoli však obchodních a bankovních)“ (Synek, 2007, s. 242).

Výroba ve značné míře ovlivňuje efektivitu podniku a konkurenční schopnost výrobku. „Jde tedy o uspokojování požadavků trhu s cílovým úkolem tvorby hodnoty pro zákazníka, o plnění cílů podniku, hospodárné využívání všech zdrojů (kapacit, pracovníků, surovin), trvalou podporu inovací (nové výrobky, nové technologie, nové suroviny, nové trhy) aj.“ (Synek, 2015, s. 196). Při výrobě produktů je rozhodující snižování nákladů, zkracování dodacích lhůt, zvyšování užitečnosti výrobků a šíře sortimentu, které jsou považovány za hlavní konkurenční výhodu. Výrobou se podnik snaží o splnění hlavního cíle tržního hospodářství, tj. dlouhodobá maximalizace zisku a zvýšení přidané hodnoty podniku.

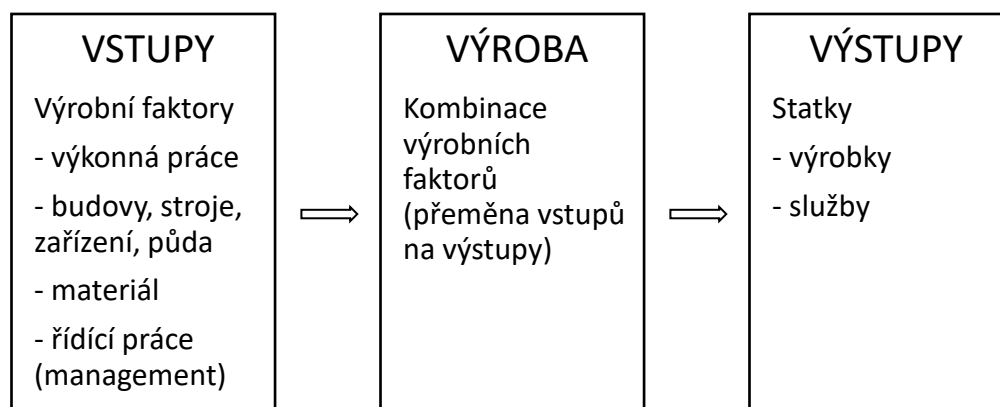
V případě, že požadavky odbytu jsou vysoké a poptávka převyšuje nabídku, jsou jediným omezením výrobní kapacita a finanční prostředky. Jestliže se v podniku nachází nevyužitá kapacita, měl by management tyto rezervy využít například využití výrobní kapacity investiční činností a rozšířit výrobu. Je velmi důležité, aby byl podnik pro investice schopný zajistit dostatečné finance. V tomto případě je potřeba, aby plánování výroby vycházelo z finančních, investičních plánů a plánu výroby, popř. plánování odbytu (Synek, 2007).

Dle Synka (2007) výrobní proces probíhá v následujících etapách:

- předvýrobní etapa (vývoj, konstrukční a technologická příprava),
- výrobní etapa,
- odbytová etapa.

Přičemž výrobní činností podniku rozumíme přeměnu výrobních faktorů (vstupů, inputů) ve statky, tj. hmotné výrobky (stroje, televizory, pivo) a služby (např. opravárenské) (Synek, 2015, s. 196), viz obrázek 2.1.

Obr. 2.1 Obecný model výroby



Zdroj: Synek, & Kislingerová, 2015, p. 197, vlastní zpracování

Přeměnu surovin na výrobky lze definovat jako výrobní proces, který se skládá z celé řady procesů pracovních (přímá účast člověka), automatických (bez přímé účasti člověka) a přírodních (působí přírodní síly, pro něž člověk připravil podmínky, např. zrání (Synek, 2015).

Dle Synka (2007) se samotná výroba dělí ve výrobním procesu dle významu operací na:

- hlavní výrobu (tvoří hlavní náplň výroby podniku),
- vedlejší výrobu (polotovary, náhradní díly),
- doplňkovou výrobu (využití a zpracování odpadu z hlavní a vedlejší výroby, využití volné kapacity),
- přidruženou výrobu (liší se od předchozích charakterem výroby).

2.1.2 Štíhlý podnik

Uplatňováním štíhlého myšlení podnik usiluje o zefektivnění podnikových procesů. Štíhlost podniku znamená dělat jen takové činnosti, které jsou potřebné, dělat je správně hned napoprvé, dělat je rychleji než ostatní a utrácet přitom méně peněz.

Dle Macurové (2018) ke znakům štíhlé organizace patří:

- Malé dávky,
- princip tahu, kdy množství práce vykonávané v každém článku řetězce je odvozeno výhradně od potřeby bezprostředně navazujícího článku,
- redukce zásob na nezbytnou pojistnou úroveň,
- dodávky načas,
- redukce nastavovacích časů jako předpoklad ke zmenšení dávek,
- zapojení a zmocnění pracovníků,
- kontrola kvality přímo u zdroje, nepokračuje se ve vadné práci,
- promyšlená a pečlivá údržba zařízení,
- víceprofesnost a zastupitelnost pracovníků,
- zapojení zákazníků a dodavatelů.

„Aplikace štíhlého myšlení vyžaduje uplatnit uvedené principy v celém dodavatelském řetězci, jinak nelze dosáhnout žádoucích efektů“ (Macurová, 2018, s. 262). Zavedení principu štíhlosti vyžaduje systematický přístup a trvalost. Nejdříve je důležité analyzovat jednotlivé ztráty a zavést pořádek na pracovišti. Poté je potřeba zkracovat seřizovací časy, a to přednostně na kapacitně úzkých místech. K nejvýznamnějším přínosům realizace štíhlého myšlení patří redukce nákladů spojených se zásobami, snížení nároků na plochy, zkrácení průběžných dob a snížení ztrát z nekvality. Dále je velmi významný pohled na ztráty a nastartování zlepšování kvality a organizace práce. Využívání těchto prvků lze doporučit všem podnikům jako nedílnou součást řízení.

2.2 Náklady podniku

Náklady lze členit na dvě skupiny. Dle finančního účetnictví náklady představují spotřebu výrobních faktorů. Jsou to skutečně vynaložené peněžní částky na získání výnosů. Tyto náklady jsou základem pro výpočet daní. Z pohledu ekonomického, jsou náklady vším, co bylo obětováno na uskutečnění výrobního procesu. Náklady jsou důležitým ukazatelem kvality a činnosti podniku.

Podstatná členění pro náklady dle Vochozky (2012) dle řízení hospodárnosti a efektivnosti podniku jsou následující:

Druhové třídění

Členění nákladů dle druhu je nejpoužívanějším přístupem ke klasifikaci nákladů. Jedná se o náklady, které jsou vynaloženy podnikatelem při hospodářské činnosti na konkrétní účely. Včetně výnosů jsou tyto druhy nákladů východiskem pro sestavení výkazu zisku a ztráty. Základní druhové položky jsou následující:

- Spotřeba materiálu, energie a externích služeb,
- osobní náklady (mzdy, platy, provize, náklady na sociální zabezpečení, sociální náklady),
- odpisy hmotného a nehmotného dlouhodobého majetku,
- finanční náklady (nákladové úroky).

Účelové třídění

Cílem je rozdělit náklady dle účelu, na něž jsou vynaloženy. Náklady vycházejí ze dvou hledisek:

1) Odpovědnostní členění nákladů

Náklady jsou tříděny dle místa vzniku – vnitropodnikových útvarů (středisek). Odpovídá na otázku, kdo je zodpovědný za vznik nákladů. Náklady lze přiřadit jednotlivému středisku, následně pak tvoří rozpočet.

2) Kalkulační členění nákladů

Hlavním úkolem kalkulačního členění je přiřadit jednotlivé náklady konkrétním výrobkům. Umožňuje zjistit rentabilitu výrobků, jelikož výrobky přináší různé výše příspěvků k zisku podniku. Je tedy důležitým ukazatelem, zda výrobek vyrobit nebo nakoupit, zda činnost výrobku zajistit samostatně, nebo pomocí dodavatelů.

Kalkulační náklady se rozlišují na:

- náklady přímé – lze přiřadit jednotlivým druhům výrobků,
- náklady režijní (nepřímé) – souvisí s produkcí více druhů výrobků.

3) Členění dle závislosti na objemu výkonů

U jednotlivých položek nákladů lze zkoumat jejich budoucí chování při různých změnách objemů výkonů. Závislé náklady na objemu výkonů se nazývají variabilní a náklady, které se nemění s objemem výkonů jsou náklady fixní (Popesko, 2009, s. 39). Znamená to tedy, že lze pozorovat, jak se změnou objemu výkonů změní výše nákladů, výnosů a zisku. Ke stanovení výše fixních a variabilních nákladů v celkových nákladech lze využít následující vzorec:

$$CN = FN + vn \times Q, \quad (2.1)$$

kde	CN	- celkové náklady,
	FN	- fixní náklady,
	vn	- variabilní náklady na jednotku produkce,
	Q	- objem výroby.

Variabilní náklady

Tyto náklady vznikají v důsledku zhotovování výrobků nebo poskytování služeb. Jinými slovy se dá říci, že jsou to náklady produktu. Jestliže se změní objem produkce, změní se i variabilní náklady. Jsou dány strukturou výkonu nákladového střediska nebo výrobku (kusovníky, plány práce, návody). Variabilní náklady se mohou vyvíjet proporcionálně (rostou stejně rychle), nadproporcionálně (rostou rychleji) nebo podproporcionálně (rostou pomaleji). Do variabilních nákladů patří náklady jednicové a část režijních. Při manažerských výpočtech lze předpokládat, že se vyvíjí lineárně (proporcionálně) (Synek, 2007).

Fixní náklady

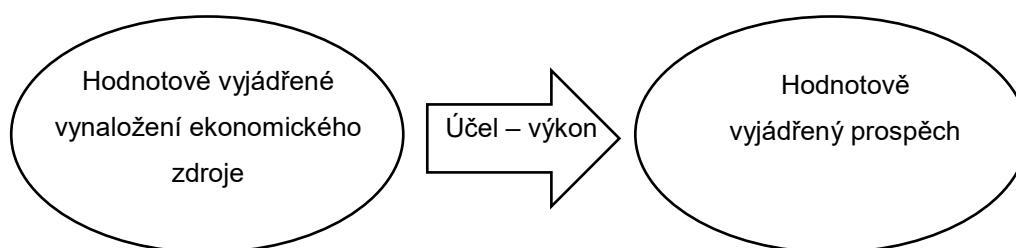
„Fixní náklady představují takové náklady, které zůstávají neměnné při různých úrovních aktivity organizace v průběhu určitého časového období. Příkladem takového typu nákladů mohou být např. odpisy budov, leasing automobilů nebo mzdy manažerů podniku“ (Popesko, 2009, s. 40). Dle Slovníku controllingu (2003) jsou fixní náklady komplementem variabilních nákladů. Vznikají za účelem zachování schopnosti podniku vyrábět a prodávat.

2.3 Řízení nákladů

V současné době se podnikatelské prostředí vyznačuje extrémním tlakem na náklady podniku a na tvorbu hodnoty. K těmto postupům patří bezmyšlenkovité “osekávání” nákladů, které může mít negativní vliv na celou firmu a schopnost generovat zisk nebo tvořit hodnotu (Popesko, 2009).

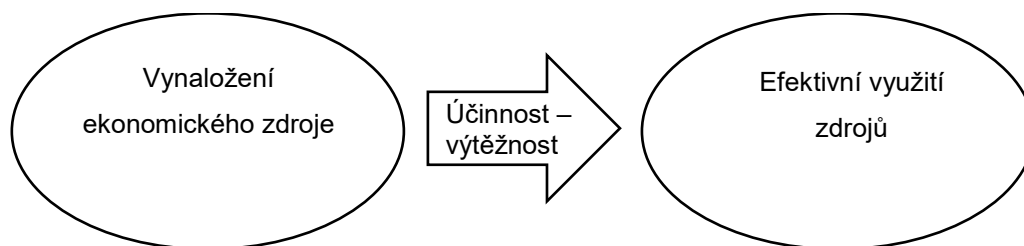
Podnikatelské subjekty se snaží snižovat náklady nebo udržovat je na co nejnižší úrovni. Snaha o co nejnižší náklady se pojí s velkým rizikem. Jestliže podnik chce snižovat náklady, může se stát, že se sníží hodnota a kvalita výkonu. Je proto velmi důležité zvýšit užitek či hodnoty výstupů se stávajícími náklady a tím skutečně docílit hospodárného vynakládání nákladů viz obrázek 2.2. Snižovat náklady lze například v rámci lepší organizace činností, a tím dosáhnout nákladové optimalizace a zvýšit efekt vynakládaných nákladů (Popesko, 2009).

Obr. 2.2 Vazba podnikových výkonů a nákladů



Zdroj: Popesko, 2009, převzato Král, 2006, vlastní zpracování, 2019

Obr. 2.3 Vazba na účinné využití zdrojů



Zdroj: vlastní zpracování

„V oblasti plánování nákladů by mělo existovat co nejlepší sjednocení požadované výrobní kapacity střediska (plánovaná výtěžnost) s disponibilní kapacitou, aby bylo dosaženo co nejnižších nákladů. Je vhodné se zaměřit na kvalitu, plánování prodeje a vyrobeného množství a uspořádat disponibilní kapacitu tak, aby byla přizpůsobitelná“ (Slovník controllingu, 2003, s. 313) viz obrázek 2.3.

2.4 Výrobní kapacita

Výrobní kapacitou se rozumí maximální objem produkce, který je schopný podnik vyrobit za určitou časovou jednotku (Vochozka, 2012). Výrobní kapacitu lze stanovit zvlášť pro jednotlivá zařízení, systém, úsek výroby, část výrobního řetězce nebo celkovou produkci podniku. Dle Tomka (Tomek, 2007, s. 110) technicko-hospodářská norma výrobní kapacity je takové množství, které můžeme vyrobit za jednotku času na určitém výrobním zařízení při:

- normálních podmínkách předpokládaných přijatou technologií,
- respektování ekonomické efektivnosti,
- zajištění potřebné jakosti,
- respektování obecných podmínek bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci.

Využití výrobní kapacity lze zvýšit vyšším využíváním časového fondu výrobních jednotek, tj. extenzivní využití, dále i vyšším využíváním výkonnosti výrobních jednotek, tj. vyšší intenzitou jejich využití. Zvyšování časového využití výrobní kapacity lze dosáhnout především vyšší směnností (zvyšováním počtu směn). Dalším způsobem, jak zvyšovat využití výrobní kapacity je zdokonalení organizace práce (redukce časové ztráty při přísunu materiálu, rychlým prováděním oprav) a lepším využitím pracovní doby (včasné příchody do práce, dodržování přestávek) (Synek, 2007). Poměr mezi skutečným objemem výroby a výrobní kapacitou se nazývá využití výrobní kapacity a počítá se dle vzorce:

$$k_c = \frac{Q_s}{Q_p}, \quad (2.2)$$

kde

k_c	– koeficient využití výrobní kapacity,
Q_s	– skutečný objem výroby,
Q_p	– výrobní kapacita.

Extenzivní způsob je však omezen horní hranicí, a to je kalendářní časový fond. Intenzivní způsob je závislý na technických parametrech výrobního zařízení. Růst výrobní kapacity lze podmínit snižováním pracnosti výrobků, zkracování operačních časů, zvyšování kvalifikace pracovníků. Tento způsob má mnoho možností, jak lépe využít výrobní kapacitu (Synek, 2007).

2.4.1 Výrobní kapacita zařízení

Výkon výrobního zařízení se vždy uvažuje jako maximální výrobnost. Jde tedy o maximální množství, které je zařízení schopné vyrobit za jednotku času, obvykle za jednu hodinu, při normované jakosti a přesném dodržení technologického postupu a jakosti výrobku. Obecně lze kapacitu výrobní jednotky vyjádřit jako výsledek jejího výkonu a doby, po kterou je v činnosti. Doba činnosti se vyjadřuje pomocí časových fondů (Synek, 2007) viz obrázek 2.4. Časový fond výrobního zařízení představuje „plánovaný počet dnů (hodin) jeho činnosti za rok“ (Synek, 2007, s. 249) a je ovlivněn typem výroby a přírodními podmínkami. Synek (2007) rozlišuje v souvislosti se stanovením kapacity tři druhy časových fondů:

- **Kalendářní časový fond** je dán počtem dní v roce (v nepřestupném 365, v přestupném 366). Fond lze vyjádřit v hodinách pro nepřestupný rok tj. $365 \cdot 24 = 8760$ hodin, pro přestupný rok tj. $366 \cdot 24 = 8784$ hodin. Kalendářní fond se využívá pro podniky s nepřetržitým procesem (hutě, chemické výroby). Pro ostatní podniky je to základ pro vypočtení nominálního časového fondu.
- **Nominální časový fond** lze získat z kalendářního časového fondu po odečtení nepracovních dnů (nedělí, volných sobot, svátků). Je-li celozávodní dovolená, lze odečíst i počet dnů jejího trvání.
- **Využitelný časový fond** lze vypočíst z nominálního časového fondu odečtením plánovaných prostojů.

Obr. 2.4 Analýza času výrobního zařízení

ČAS ZAŘÍZENÍ					
ČAS ČINNOSTI			ČAS NEČINNOSTI		
Čas výrobního technologického chodu			Čas nevýrobního chodu (klidu)	Údržba, opravy atd.	Nepracuje
Čas hlavního technologického chodu		Čas pomocného technologického chodu			
Strojní	Strojně ruční				

Zdroj: Tomek, & Vávrová, 2007, vlastní zpracování

2.4.2 Ztrátové časy výrobní kapacity

Výrobní kapacita je závislá na plynulosti výrobních procesů a na celkové organizaci podniku. Jestliže na sebe jednotlivé operace nenavazují a nejsou časově sladěny, může docházet ke ztrátě času výrobní kapacity. Cílem strategického řízení podniku je eliminace ztrátových časů a sladění výrobních operací.

Dle Macurové (2018), aby podnik dosahoval přijatelných nákladů, je potřeba identifikovat místa, kde ztráty vznikají, jak jsou velké a usilovat o jejich eliminaci. Základem štíhlé výroby je proto identifikace ztrát. Štíhlá výroba usiluje o maximalizaci přidané hodnoty zákazníkovi, nejen redukci nákladů.

Ztráty kapacity se dle Macurové (2018) dělí na:

- **Ztráty z nadprodukce a předčasné produkce**

Tyto ztráty vznikají díky principu tlaku, který vede k jednostrannému prosazovanému kritériu vysokého využití výrobní kapacity. Princip tlaku se projevuje vysokými dávkami a výrobě na sklad. Ztráty vznikají z nákladů na držení zásob a manipulace.

- **Ztráty z čekání**

Každé čekání ve výrobě znamená růst nákladů. Ztráty se mohou projevovat například jako čekání na přísun materiálu, poruchou zařízení a nesynchronizace procesů. Čekání je činnost, která nepřidává hodnotu zákazníkovi.

- **Ztráty ze zásob**

Jedná se o veškeré ztráty spojené s držením zásob, materiálu, rozpracovaných výrobků a hotových výrobků. Dle tradičního myšlení umožňoval dostatek zásob na skladě hladký průběh výroby, okamžité dodávky, hospodárnou výrobu a konstantní vytížení. Dle štíhlého myšlení, vedou zásoby k zakrytí problémů, nesynchronizace procesů, nedostatečnou flexibilitu apod.

- **Ztráty z manipulace a dopravy**

Jde o časovou ztrátu, která prodlužuje průběžnou dobu. Je spojena také s rizikem ztráty kvality. Je tedy vhodné redukovat zbytečnou manipulaci či přepravu.

- **Ztráty ze zbytečného pohybu**

Díky špatnému uspořádání pracovišť a z nepořádku vznikají tyto ztráty.

- **Ztráty z neúčelných postupů**

Neúčelnost spočívá ve zbytečných krocích nebo postupech práce, které nepřidávají užitek. Jedná se o špatné rozmístění pracovišť, nepromyšlenost postupů. Ztrátou může být také, pokud dochází ke kontrole jakosti v případě, kdy by mohla být nahrazena preventivními postupy zabraňujícími vzniku neshod.

- **Ztráty z nekvality**

Ke ztrátám nekvality vede jakákoliv neshoda s požadavky, které mohou vzniknout ve výrobě, při projektování výrobků a služeb. Jde tedy i o neshody samotné koncepce výrobků či služeb, které se projevují v konstrukční a technologické dokumentaci.

Macurová (2018) uvádí, že se později k těmto typům ztrát přidala ještě ztráta z nevyužívání talentu lidí. Lidský faktor je chápán jako důležitý faktor úspěchu podniku. Jestliže se nevyužívá, je tato ztráta považována jako nedostatek konkurenceschopnosti.

2.5 Výrobní controlling

Výrobní controlling je oblastí, která zásadním způsobem ovlivňuje efektivnost podniku. Jde o styl řízení podniku, který přispívá k tomu, aby firma systematicky směřovala k vytyčeným cílům. V dnešní době již nestačí levně nakoupit a draz prodat. Aby si firma zajistila konkurenceschopnost, měla by lépe využít strojní a pracovní kapacity, a tím zvýšit produktivitu.

2.5.1 Vývoj controllingu

Chápání controllingu v angloamerické jazykové oblasti

Počátky systému controllingu lze zaznamenat již na přelomu 19. a 20. století v amerických dopravních a výrobních podnicích. Původně se jednalo o finanční controlling, tedy o správu finančních prostředků. Později byly controllingu přiřazeny další podnikové úkoly, jako plánování a poradenství. Z počátku se jednalo spíše o pasivní sběr dat, později se controlling stal aktivním řízením podniku se zaměřením na kontrolu hospodárnosti a vypracování zlepšovacích návrhů (Synek, 2011, s. 415).

V první čtvrtině 20. století docházelo ke sledování skutečných nákladů a jejich plánování a vzájemné porovnávání odchylek. Zjišťování odchylek se stalo základem pro řízení nákladů. V roce 1912 Donaldson Brown sestavil DuPontov rozklad rentability investovaného kapitálu. Do té doby se efektivnost měřila jen ukazateli nákladovosti a rentability tržeb (Kutáč, 2012).

Controlling se ve větším rozsahu začal zavádět díky přicházející hospodářské krizi, která vyžadovala řízení nákladů a podnikové plánování. V 80. letech 20. století se nákladové účetnictví přetvořilo do účetnictví manažerského. To znamenalo růst dalších úloh, přístupů a nástrojů. V té době vznikly i dnes používané metody Activity Based Costing nebo kalkulace Target Costing (Kutáč, 2012).

V angloamerické oblasti controlling představuje jednu ze základních funkcí managementu a měly by se tím zabývat všechny podnikové útvary. Úspěšný controlling zjišťuje odchylky spojené s plánováním a skutečností. V dnešní době se v angloamerických oblastech termín controlling moc nepoužívá, využívá se pojem manažerské účetnictví (Kutáč, 2012).

Chápání controllingu v německé jazykové oblasti

„ Jelikož v německé odborné literatuře neexistuje slovní spojení, které by mohlo nahradit controlling se stejným významovým obsahem, byl pojem převzat do slovní zásoby“ (Kutáč, 2012, s. 10).

Controlling v německé jazykové oblasti se vyznačuje spíše jako koordinační funkce, na rozdíl od angloamerického chápání controllingu, kde je základní funkcí managementu.

„V 80. a 90. letech 20. století se controlling vymezoval v rámci dvou teorií. První převažující teorie tzv. koordinačně systémového přístupu vychází ze systémové analýzy podniku, jejími představiteli jsou Horvát, Eschenbach, Hahn, Küpper a další. Druhá teorie, jejími představiteli jsou Ewert, Pfaff a Wagenhofer, se zabývá především vztahy a konflikty mezi účastníky a z toho vyplývajícím působením na řízení podniku“ (Kutáč, 2012, s. 11). Poté v 90. letech 20. století převážil koordinační systémový přístup, který obsahoval jádro koordinace subsystémů řízení a patří zde: systém hodnotový, plánovací, kontrolní, informační, organizační a systém personálního řízení.

V současné době se controlling považuje za samostatnou teoretickou disciplínu podnikové ekonomiky.

Controlling v tuzemsku

U nás se controlling začal využívat až v roce 1990 v důsledku nového ekonomického a politického systému. Nešlo však o nový pojem. Existovaly zde totiž předsocialistické tradice, které fungovaly poté i v socialistické době ekonomického řízení podniku. Hlavním rozdílem bylo soustředění se na plnění plánů, a ne na skutečnost. *„Paradoxně to pak znamenalo, že i když skutečnost byla, jakkoliv špatná, ale splnil-li se plán, byl tento výsledek vyhodnocen jako úspěšný“ (Kutáč, 2012, s. 12).*

Okolo 90. let velké firmy začaly pociťovat potřebu controllingu. Dodnes však ale malé a střední podniky controllingu nevyužívají, jelikož zavedení fungujícího controllingu si vyžádá minimálně jednoho odborného pracovníka, což vede ke zvýšení nákladů.

2.5.2 Controlling jako pojem

Controlling lze chápat jako moderní nástroj podpory managementu, který umožňuje včasnou reakci na vznikající problémy ještě před možným vznikem a projevy těchto problémů (Vochozka, 2012, s. 108). Kutáč (2012) definuje controlling následujícími způsoby:

- controlling je aktivní přístup k řízení společnosti orientovaný na budoucnost zohledňující procesy a jejich dopad do ekonomického systému společnosti,
- controlling je systém strategických a operativních metod a nástrojů pro řízení společnosti,
- controllingový systém propojuje řízení jednotlivých oblastí do komplexního jednotného systému řízení společnosti.

Controlling je komplexní nástroj, který může posunout kvalitu rozhodování ve firmě kupředu. Představuje především informační systém pro podporu řízení firmy a rozhodování.

2.5.3 Přínosy výrobního controllingu

Přínosy výrobního controllingu jsou dle Kutáče (2012) následující:

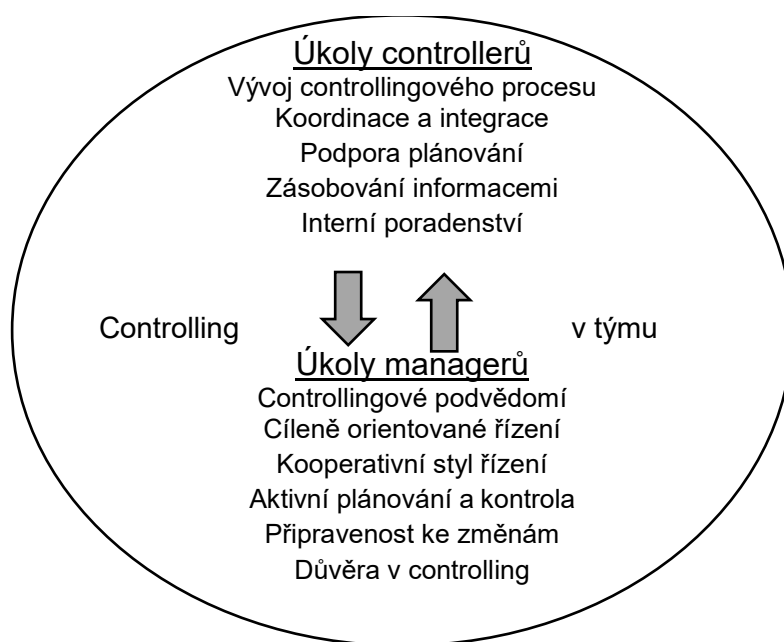
- **Tlak na efektivitu jednicových nákladů**
 - Vyhodnocování odchylek ve spotřebě jednicových nákladů dle místa vzniku a dle zodpovědností.
- **Relevantní informace pro strategické rozhodování ve výrobě**
 - Zvyšování efektivnosti výroby prostřednictvím optimalizace kapacit.
- **Optimalizace výrobních kapacit**
 - Plánování a vyhodnocování výrobních (strojních a pracovních) kapacit.
 - Plánování a vyhodnocování využití strojních a pracovních kapacit.
 - Plánování a vyhodnocování jednotlivých druhů prostojů.
- **Tlak na minimalizaci výrobních ztrát**
 - Sledování zmetkovitosti v naturálních jednotkách a vyčíslení ztrát v Kč, zajištění odpovědnosti.
 - Sledování rozdílů mezi plánovanou a skutečnou měrnou spotřebou jednicových vstupů (nákladů).

2.5.4 Vztah manažer a controller

Controlloři zajišťují informace potřebné k manažerskému rozhodování. Vytváří a aktualizují controllingové systémy prostřednictvím nástrojů plánování, rozpočtování, analýzy odchylek a odhadu očekávaných skutečností. Znamená to, že controlloři navrhují a vytváří systémy s ohledem na cíl a strategii podniku a tím přispívají k vyšší ziskovosti (Slovník controllingu, 2003, s. 34).

„Controllera lze považovat za součást managementu, kde jeho hlavní odpovědností je transparentnost vykazování výsledků podniku. Manažerovi, který zajišťuje provoz podniku a odpovídá za výsledky podniku, by měl controller pomáhat pomocí svých metod a nástrojů zejména při zpracovávání informací a při jejich prezentaci“ (Vochozka, 2012, s. 109).

Obr. 2.5 Rozdělení úkolů controller x manager



Zdroj: Žůrková, 2007, s.125, vlastní zpracování

2.5.5 Nástroje controllingu

Controlleri podporují manažery ve všech fázích řízení – při plánování, ve fázi realizace a při kontrole. Přičemž plánování se dělí na fázi analytickou, prognostickou a koncepční.

V oblasti plánování se jedná o zajištění provázanosti plánů, volbu vhodné plánovací metodiky a v zajištění informací pro plánovací proces. Plánovací tedy tvoří základní složku controllingového systému, které spočívá v tvorbu plánů, koordinaci, následné kontrole a zajištění zpětné vazby. Controlling ve fázi realizační zajišťuje pravidelné vyhodnocování postupu realizace vzhledem k plánu. Úkolem controllingu je na základě odchylek vypracovávat vhodná regulační opatření. Poslední fází je kontrola. Ta navazuje na plánovací a realizační etapu a tím proces uzavírá. Pojem kontrola na principu zpětné vazby se postupně nahradil pojetím založeném na principu prevence. Znamená to, že je důležité odchylkám předcházet (Vochozka, 2012). *„Kontrola přichází, kdy jsou po sběru informací a jejich analýze výstupy využity ke zlepšení či zpřesnění při tvorbě plánů, eventuálně jsou odstraněny příčiny analyzovaných odchylek tak, aby jim bylo v budoucnosti předcházeno“* (Vochozka, 2012, s. 111). Pro kvalitní kontrolu je nezbytné vybudovat informační systém šitý na míru konkrétnímu podniku.

„Mezi nejužívanější nástroje strategického controllingu, kde se controller snaží rozpoznat možné budoucí vlivy ovlivňující prosperitu podniku včetně identifikace možných příčin a důsledků, patří strategická situační analýzy nejčastěji zahrnující SWOT analýzu a analýzu okolí (nejčastěji zahrnuje Porterův model 5ti sil a PEST analýzu), Delfská metoda, technika strategických scénářů či brainstorming.“ (Vochozka, 2012, s. 112). Výstupy získané těmito metodami by měly sloužit ke strategickému plánování podniku.

Controlling lze rozdělit na čtyři fáze procesu controllingu:

1. Fáze analytická

- analýza makrookolí podniku, např. PEST analýza, analýza odvětví (mikrookolí), např. Porterův model 5 sil
- analýza podniku zahrnující zejména: strategickou situační analýzu (SWOT analýza, strategická bilance), analýzu hodnotového řetězce, analýzu funkčních oblastí
- analýza produktu, využívá např. analýzy životního cyklu, portfolio analýz, např. BCG matice, analýzu stáří výrobního programu, analýzu progresivity výrobků
- analýza cílů podniku, prováděná z hlediska jejich hierarchie, významu a vzájemných vazeb

2. Fáze prognostická a koncepční

- prognostické metody a techniky kvalitativního charakteru: individuální skupinové výpovědi (kreativní a expertní techniky), techniky scénářů, metody analogie, strategické hry
- prognostické metody a techniky kvalitativního charakteru: časové řady, kauzální techniky, modelování
- metody pro hodnocení a výběr variant: porovnání nákladů, příspěvků na úhradu, analýzy citlivosti, propočty založené na časové hodnotě, simulační postupy, modely

3. Fáze realizační

- nákladové modely, kalkulační metody, kapacitní propočty, analýza úzkých profilů, tržní analýzy, analýzy životního cyklu, ABC analýzy

4. Fáze kontrolní

- kvalitativní a kvantitativní porovnávání plánu a skutečnosti, kvantitativní a kvalitativní porovnávání plánu a očekávání, analýza odchylek a analýza příčin odchylek, systémy včasné výstrahy

Zdroj: Vávrová Adéla, Poradce auditor č. 2/2009, Podstata controllingu, vlastní zpracování

3 Charakteristika podniku ON Semiconductor a popis současného stavu

V této kapitole se autor zabývá popisem historie a současného stavu výrobního podniku včetně hospodářských výsledků. Následně popisuje výrobní produkci, provádí analýzu výrobní kapacity a její vliv na výrobní náklady.

3.1 Historie společnosti

Výrobní společnost ON Semiconductor Czech Republic, s.r.o. v Rožnově pod Radhoštěm vznikla v roce 2003 fúzí společnosti Tesla sezam, a.s. a Terosil, a.s. Společnost Tesla sezam, a.s. se zabývala výrobou polovodičových čipů a Terosil, a.s. výrobou křemíku. Korporace byla následně privatizována a přešla postupně do rukou firmy Motorola a ta se následně transformovala do samostatné části ON Semiconductor Czech Republic, s.r.o.

On Semiconductor je nadnárodní korporace se sídlem v Phoenixu (USA). Vzniklé výrobní divize se transformovaly z původních výrobních podniků Motorola, které se osamostatnily dne 4. srpna 1999 a v té době se zabývaly výrobou diskretních analogových a logických obvodů. Korporace se nyní zabývá návrhem a výrobou prvků pro management napájecích a signalizačních aplikací, dále pak logických a diskretních prvků. Polovodičové výrobky jsou určeny pro automobilový průmysl, komunikační technologie, výpočetní techniku, spotřební i průmyslové aplikace, LED osvětlení, lékařství, vojenské, letecké a výkonové aplikace.

V roce 2018 se výroba zaměřovala na tyto tržní segmenty:

- 32 % - automobilový průmysl,
- 20 % - komunikace,
- 11 % - výpočetní technika,
- 11 % - spotřební elektronika,
- 26 % - průmysl, letectví, vojenský průmysl, lékařství.

Korporace v roce 2018 zaměstnávala okolo 36 000 zaměstnanců, a to v Severní Americe, Evropě a asijsko – tichomořské oblasti.

Výrobní divize se nacházejí v těchto lokalitách: Belgie, Kanada, Čína, Česká republika, Japonsko, Korea, Malajsie, Filipíny, Spojené státy a Vietnam. Kromě výrobních divizí, jsou v rámci korporace i design centra, která jsou v těchto lokalitách: Belgie, Kanada, Česká republika, Francie, Německo, Velká Británie, Čína, Indie, Irsko, Izrael, Itálie, Japonsko, Korea, Filipíny, Rumunsko, Slovenská republika, Švédsko, Švýcarsko a Spojené státy.

3.2 Divize CZ2 – Výroba křemíku

Výrobní divize CZ2, výroba křemíku, se zabývá výrobou křemíkových (Si) monokrystalů, z nich pak dále členěných leštěných a epitaxních desek využívaných v polovodičovém průmyslu. Křemíková deska je základním materiálem pro výrobu polovodičových součástek, které se využívají například v rámci globálního snižování spotřeby elektrické energie, zajišťování funkčnosti elektronických zařízení jak v běžném moderním životě, tak v průmyslu. Tyto součástky se využívají z velké části v automobilovém průmyslu, ale také v kosmickém programu, spotřební elektronice, letectví a zdravotnictví a v komunikacích.

Divize, výroba křemíku, se člení na čtyři hospodářská střediska:

- | | |
|-----------------------|---------|
| • Tažení monokrystalů | HS 3011 |
| • Řezání monokrystalů | HS 3021 |
| • Leštění Si desek | HS 3031 |
| • Epitaxy | HS 3041 |

Sledovaná výrobní divize má liniovou organizační strukturu viz. příloha č.1, která vychází z potřeb organizačních činností a posloupnosti výrobního toku. Pozice a vztahy nadřízenosti a podřízenosti jsou uspořádány a orientovány vertikálně. Na vrcholu organizační struktury se nachází výrobní ředitel, který je nadřízen vedoucímu výroby, vedoucímu technologické skupiny, vedoucímu údržby a vedoucímu produktových inženýrů. Ve stejné struktuře se dále posouvá vedení na výrobní hospodářská střediska (tažení, řezání, leštění a epitaxy). Díky čtyřem směnám (A, B, C, D) je každý vedoucí střediska (vrchní mistr) nadřízen čtyřem směnovým mistrům.

3.3 Výrobní produkce

Výroba křemíkových desek je velmi náročná a unikátní v rámci technologických kroků. Od jiných výrobních procesů v jiných průmyslových odvětvích se liší hlavně vysokými nároky na pracovní a výrobní prostředí (zajištění přísných limitů pro teplotu, prašnost, vlhkost apod). Základním materiálem je vysoce čistý polykrystalický křemík. Proces začíná růstem křemíkových krystalů metodou Czochralského:

Hospodářské středisko 3011 - Tažení monokrystalů se zaměřuje na prvovýrobu Si monokrystalu, který je zdrojem pro výrobu Si desek. Vstupní materiál (polykrystalický Si) pochází od externích dodavatelů a ON Semiconductor nemá v korporaci vlastní zdroj. Polykrystalický Si se zpracovává v zařízeních nazvaných tažičky, kde se za teploty cca 1400 °C nejprve roztaví a následně se z něj tažením vytváří specificky krystalograficky orientovaný monokrystal. Již zde se podle odvolávky vytváří základ budoucích výrobků tím, že se tento Si dopuje (leguje) fosforem, antimonem, arzenem (N vodivost) a borem (P vodivost). Pro zajištění toho, aby se mohlo pracovat za takových teplot při procesu, je nezbytné nejprve vyčerpat ze zařízení vzduch a proplachovat zařízení argonem. Zajištění procesní teploty probíhá topením pomocí elektrické energie.

HS 3021 - Řezání monokrystalů zpracovává monokrystal na řezané Si desky a jejich základní opracování mechanické a chemické. Jednou ze součástí střediska je i ošetření zadní strany desky nanesením oxidové vrstvy nebo kombinací nanesení poly vrstvy a oxidové vrstvy. To je důležité pro snížení vypařování dopantu z Si desky při dalších teplotních operacích a ovlivnění variability odporu na konečné operaci Epitaxy. Tato operace se využívá zejména pro desky určené pro část produkce určené pro HS 3041 - Epitaxy. V současné době cca 1/3 produkce.

HS 3031 - Leštění finalizuje povrch leštěné desky pomocí chemicko-mechanické operace leštění. Výsledkem střediska je dosažení zrcadlového lesku na deskách se specifikovanou drsností, bez mechanických vad a jiných narušení krystalografické struktury a povrchu desky.

HS 3041 - Epitaxy na části produkce CZ2 (cca 1/3) leštěné desky nanáší další Si vrstvy se specifikovanou vrstvou a vodivostí. Na této operaci lze vytvořit až 3 vrstvy. Jedna až tři vrstvy se provádí v jednom výrobním běhu, na specifikovaném zařízení

epitaxní reaktor. Každý plánovaný produkt má podle tloušťky vrstvy a rezistivity odlišné výrobní kapacity. Výsledným produktem jsou křemíkové leštěné a epitaxní desky z připraveného monokrystalu křemíku o průměru 150 (6“) a 200 mm (8“). Tato operace je podobně jako středisko tažené monokrystalu náročné na spotřebu elektrické energie. Zde se při procesu křemíkové desky zahřívají na 1100°C.

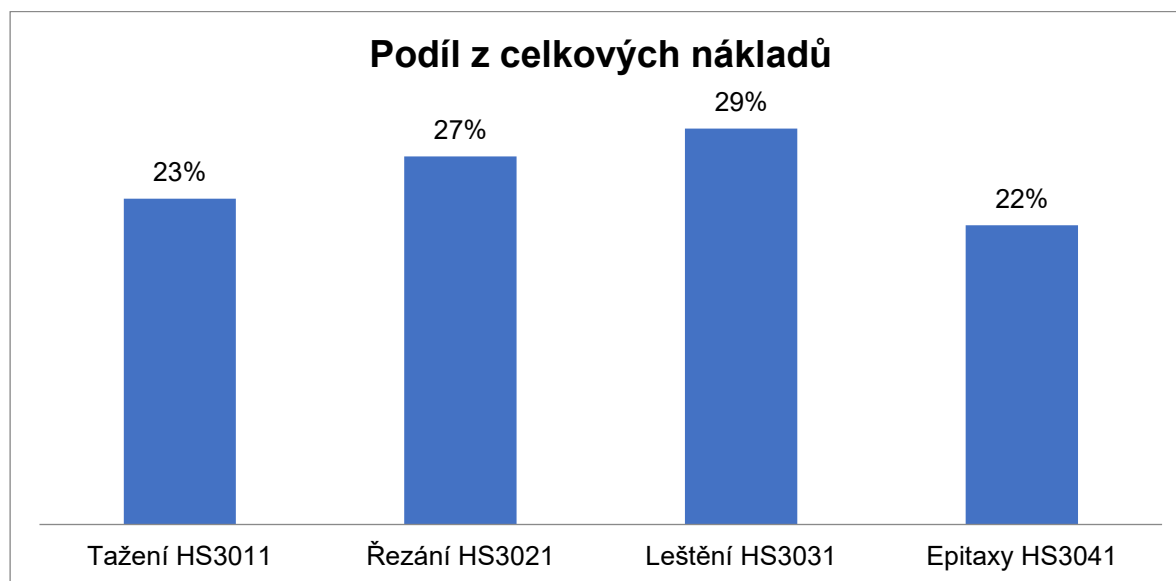
4 Aplikace vybraných metod, návrhy a doporučení

V nadcházející kapitole se autor zabývá analýzou výrobních nákladů jednotlivých středisek, výrobní kapacitou společnosti, analýzou jednotlivých ztrátových časů výrobního zařízení a jejich příčin. A v neposlední řadě také popisuje příležitosti a hrozby, slabé a silné stránky snižování nákladů.

4.1 Výrobní náklady CZ2 – Výroba křemíku

V následujících podkapitolách se autor věnuje rozložení nákladů jednotlivých středisek. Vzhledem k tomu, že jsou tyto údaje podniku neveřejné, je použit jejich procentní přepočet. K významnému poměru fixních nákladů vůči celkovým nákladům je rozhodující efektivní využití instalovaných kapacit a tím za využití klesající křivky fixních nákladů snižovat náklady na jednotku.

Graf 4.1 Rozdělení celkových nákladů CZ2 na jednotlivá střediska



Zdroj: vlastní s využitím dat podniku

Významově střediska tažení, řezání a leštění řezání jsou kapacitně vybalancované na stejnou výrobní kapacitu, ale středisko HS 3041 epitaxy se odlišuje tím, že na toto středisko se dostává jen zhruba 1/3 výrobků střediska leštění. Graf 4.1 zobrazuje, že na středisku HS 3041 jsou náklady 22 % z celkových nákladů divize CZ2. To zvyšuje význam zaměření se na využití kapacit střediska HS 3041 a tím snížení fixních nákladů na jednotku produkce, protože jak je patrné z grafu 4.2, je podíl fixních nákladů právě na středisku Epitaxy HS 3011 nejvýznamnější.

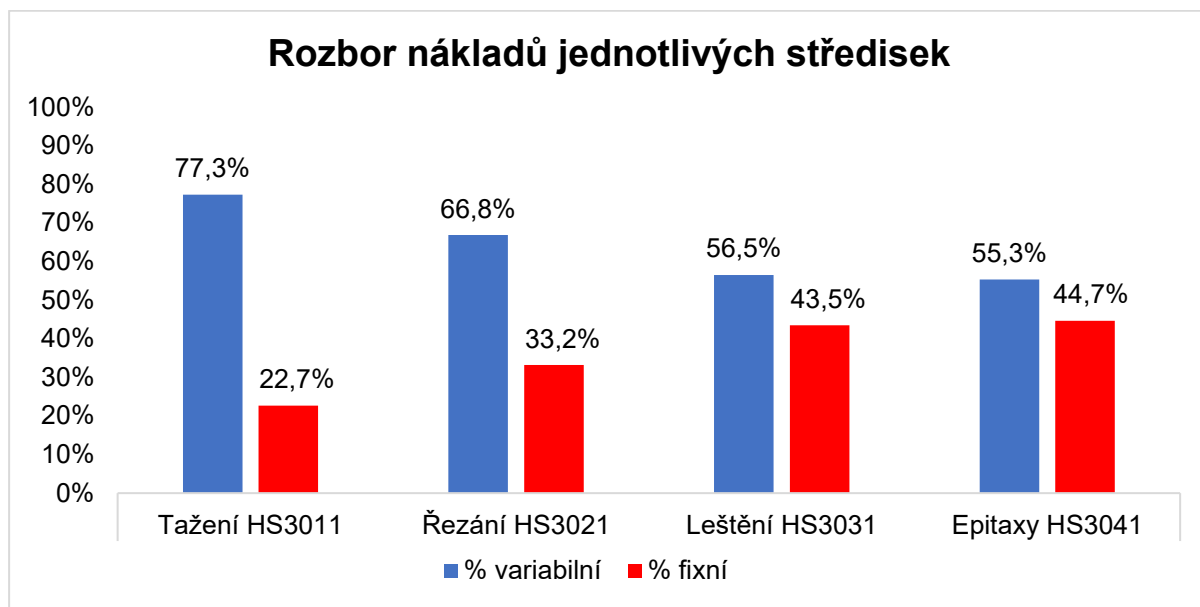
Tab. 4.1 Analýza variabilních a fixních nákladů CZ2 – Výroba křemíku

	Tažení HS3011	Řezání HS3021	Leštění HS3031	Epitaxy HS3041
% variabilní	77,3	66,8	56,5	55,3
% fixní	22,7	33,2	43,5	44,7

Zdroj: vlastní s využitím dat podniku

Dle tabulky 4.1, lze náklady středisek rozdělit na variabilní a fixní. Z grafu 4.2 je patrné, že jednotlivá výrobní střediska se podstatou nákladů od sebe liší. Největší podíl variabilních nákladů má tažení HS 3011, které je však až na třetím místě co do velikosti celkových nákladů výrobní divize CZ2.

Na výrobním středisku tažení se firma musí zaměřovat zejména na účinnost výrobních procesů, a to zejména zvyšováním výtěžností. Nedílnou součástí je snižování výrobních časů, které jsou z podstaty této ojedinělé výroby variabilní. To znamená, že se proces má možnost vracet se v procesu a tím sice nevzniká vždy ztráta na výtěžnostech, ale tento druh přepracování způsobuje snižování kapacity a navýšení nákladů na elektrickou energii, která je dominantním environmentálním a nákladovým faktorem.

Graf 4.2 Variabilní a fixní náklady středisek CZ2 – Výroba křemíku

Zdroj: vlastní s využitím dat podniku

4.1.1 Rozložení variabilních nákladů jednotlivých středisek

V této podkapitole se autor zabývá analýzou variabilních nákladů jednotlivých středisek. Jedná se o přímý materiál, nepřímý materiál, energie, mzdy, údržbu, služby a neinvestiční náklady.

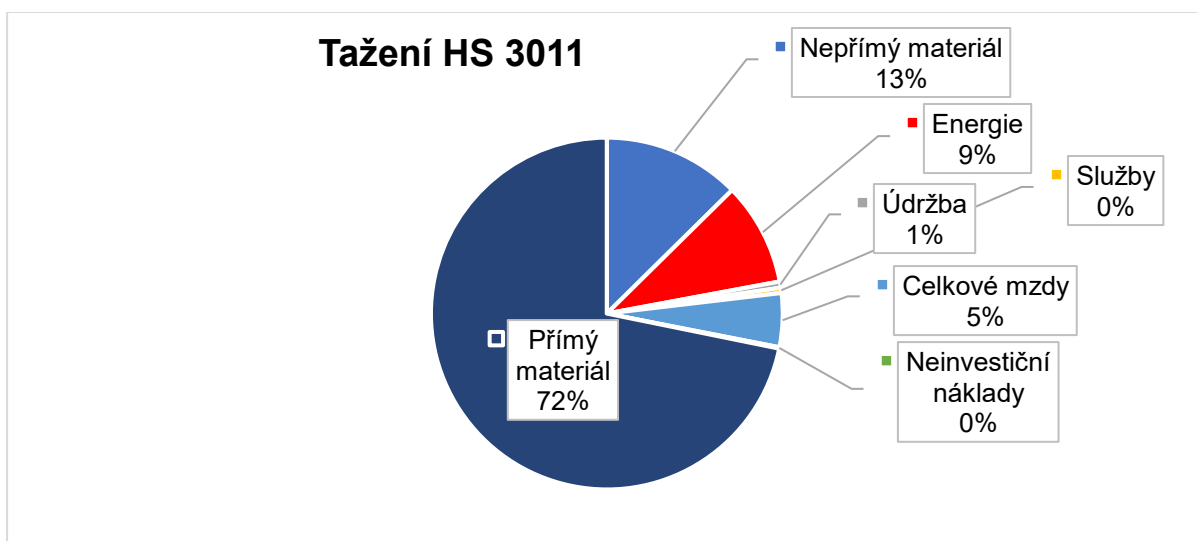
Tab. 4.2 Struktura variabilních nákladů HS 3011 - Tažení

Přímý materiál	71,8 %
Nepřímý materiál	12,6 %
Energie	9,5 %
Mzdy	4,9 %
Údržba	0,6 %
Služby	0,5 %
Neinvestiční náklady	0,1 %

Zdroj: vlastní s využitím dat podniku

V tabulce 4.2 je znázorněna struktura variabilních nákladů střediska tažení. Na tomto středisku největší podíl tvoří přímý materiál, a to polykrystalický Si, kelímky z křemenného skla (jednorázové použití), diamantové pily používané na dělení vytaženého monokrystalu. Dále přímý materiál tvoří plyny (argon, který se používá jako inertní – netečný plyn při vysoké procesní teplotě) a další položky na udržování procesních přípravků. Položku nepřímý materiál zastupují náhradní díly a grafitové díly (na tažení se používají specifické náhradní díly z grafitů, které mají omezenou životnost a mají významný vliv podle jejich opotřebení na výtěžnosti a množství přepracování). Velkou část položky energie, tvoří spotřeba elektrické energie. Elektrická energie zajišťuje topení zařízení na provozní teplotu a následně voda, která je sice v uzavřeném primárním chladícím okruhu, ale tento okruh je následně chlazen pomocí chladících věží, které mají úbytek vody vlivem odpařování. Dalším druhem vody je demineralizovaná voda, která slouží v polovodičovém průmyslu jako procesní voda pro oplach po leptání v kyselinách a mechanických operacích nejprve jako chlazení, následně k čistění. Na tomto středisku je poměr nákladů na mzdy nejnižší. Je to způsobeno nižším podílem práce na jednotku (automatizace) a vysokými náklady na vstupní materiál. Poslední položkou jsou náklady na přímou údržbu zařízení. Data jsou také znázorněny v grafu 4.3.

Graf 4.3 Struktura variabilních nákladů HS 3011 - Tažení



Zdroj: vlastní s využitím dat podniku

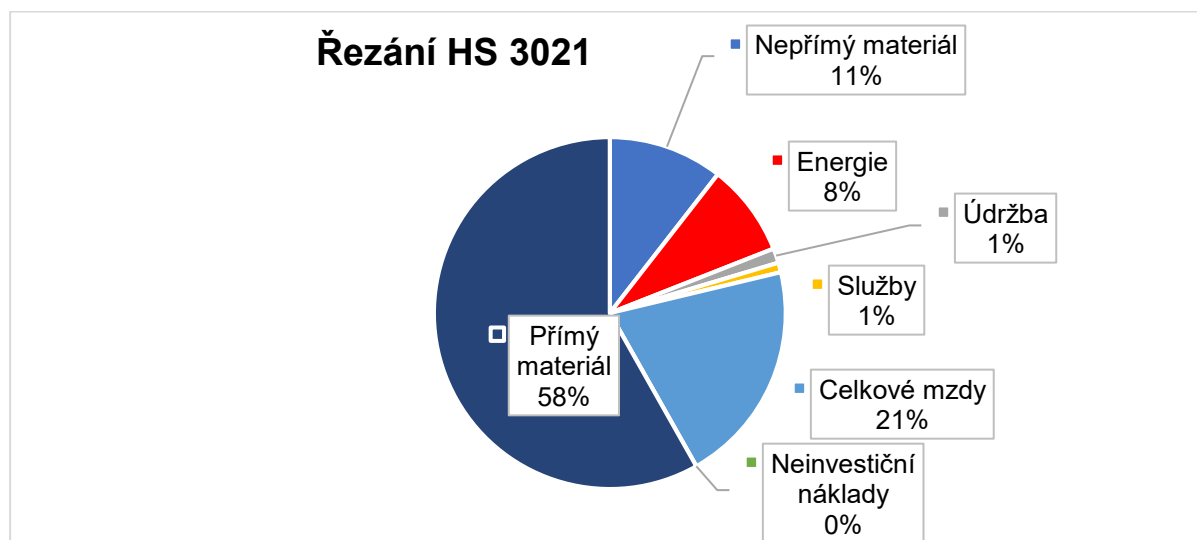
Tab. 4.3 Struktura variabilních nákladů HS 3021 - Řezání

Přímý materiál	58,2 %
Mzdy	20,6 %
Nepřímý materiál	10,5 %
Energie	8,5 %
Údržba	1,3 %
Služby	0,9 %
Neinvestiční náklady	0 %

Zdroj: vlastní s využitím dat podniku

Na středisku řezání viz tabulka 4.3 největší část tvoří přímý materiál (cena externě nakupovaného monokrystalu, obalový materiál, brusivo, drát, chemikálie, plyny, díly z křemenného skla apod.). Do nepřímého materiálu lze zahrnout náhradní díly. Za energie lze považovat spotřebu vody, elektrické energie a tepla (klimatizace). Rozložení nákladů je patrné také z grafu 4.4.

Graf 4.4 Struktura variabilních nákladů HS 3021 - Řezání



Zdroj: vlastní s využitím dat podniku

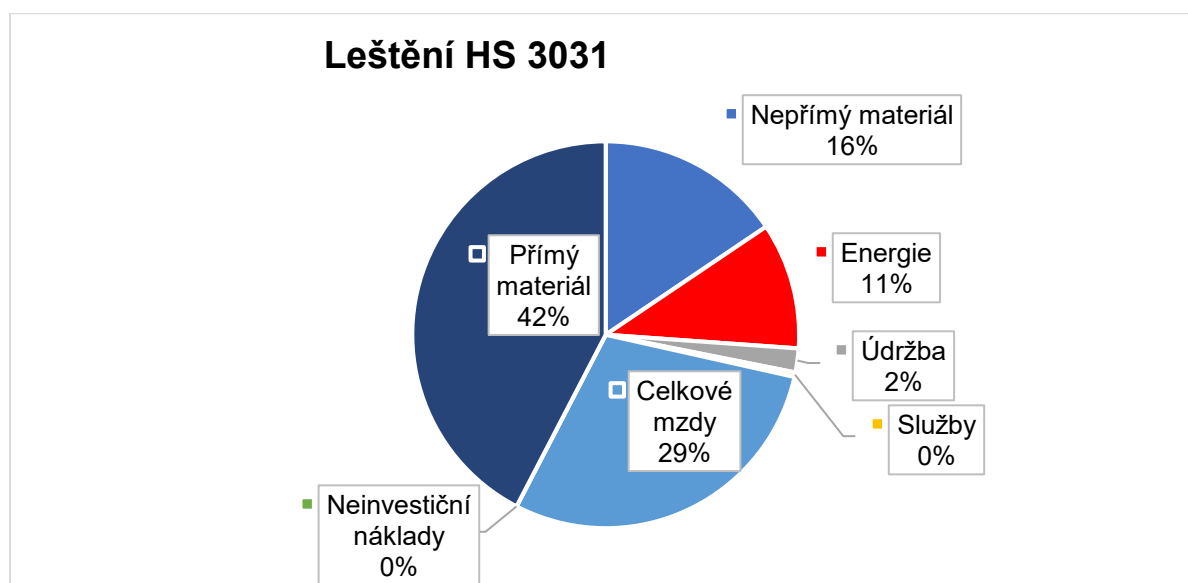
Tab. 4.4 Struktura variabilních nákladů HS 3031 - Leštění

Přímý materiál	42,4 %
Mzdy	29,1 %
Nepřímý materiál	15,6 %
Energie	10,6 %
Údržba	2 %
Služby	0,4 %
Neinvestiční náklady	0 %

Zdroj: vlastní s využitím dat podniku

Na hospodářském středisku leštění, dle tabulky 4.4, největší podíl tvoří přímý materiál (obalový materiál, drobné pomůcky a přípravky, chemikálie – kyseliny a směsi a plyny – stlačený vzduch, dusík. Ruční práce a kontrola má za následek i nejvyšší podíl přímých i nepřímých pracovníků alokovaných na HS 3031. Je zde i vliv toho, že na středisku je vysoký podíl fixních nákladů. Vysoká část nepřímého materiálu je zapříčiněna náhradními díly. Do energií na středisku leštění patří využívání vody a elektrické energie. Náklady na údržbu představují náklady na externí servis. Do služeb lze zahrnout přeprava (doprava) materiálu včetně přepravy materiálu mezi budovami a sklady. Rozložení nákladů je patrné i z grafu 4.5.

Graf 4.5 Struktura variabilních nákladů HS 3031 - Leštění



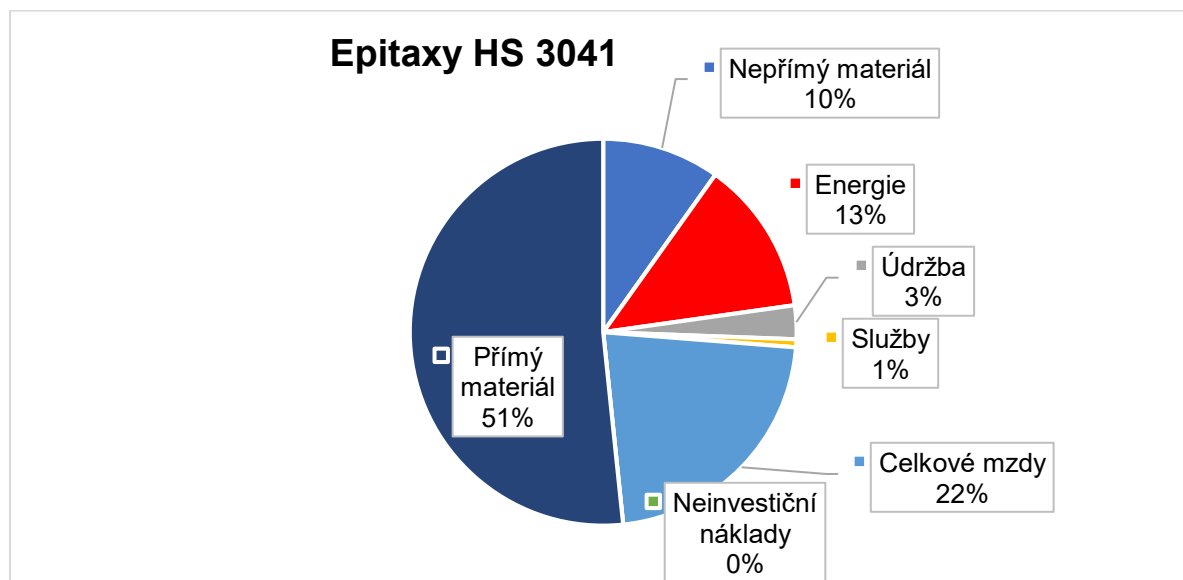
Zdroj: vlastní s využitím dat podniku

Tab. 4.5 Struktura variabilních nákladů HS 3041 - Epitaxy

Přímý materiál	51,6 %
Mzdy	22,1 %
Energie	12,9 %
Nepřímý materiál	9,9 %
Údržba	2,8 %
Služby	0,7 %

Zdroj: vlastní s využitím dat podniku

Přímý materiál tvoří na středisku epitaxy HS 3041 největší podíl viz tabulka 4.5. Jedná se o obalový materiál, drobné pomůcky a přípravky, chemikálie (kyseliny a směsi), plyny (stlačený vzduch, dusík), procesní grafitové díly, procesní díly z křemenného skla. Vysoký podíl ruční práce a kontroly má za následek i nejvyšší podíl přímých i nepřímých pracovníků alokovaných na HS3041. Je zde i vliv toho, že na středisku je vysoký podíl fixních nákladů. Na středisku lze za energii považovat spotřebu vody, elektrické energie a tepla (klimatizace). Dále jsou patrné náklady na údržbu, kterou zajišťuje externí servis. Do služeb lze zařadit přepravu (dopravu) včetně přepravy materiálu mezi budovami a sklady. Grafické rozložení viz graf 4.6.

Graf 4.6 Struktura variabilních nákladů HS 3041 - Epitaxy

Zdroj: vlastní s využitím dat podniku

4.2 Výrobní kapacita společnosti

Rozdělení divize CZ2 na 4 samostatná střediska jsou účelově členěná proto, že jsou výrobně rozdílná, mají jiná zařízení a jiné dávkování výrobních várek. Liší se také používanou technologií a problematikou v rámci využití výrobní kapacity. Rozdílnost výrobních operací na různých hospodářských střediscích způsobuje odlišné potřeby pro stanovení a posuzování plnění cílů. V posledním období zde probíhá intenzivní zavádění výrobního controllingu a cílů tak, aby se docílilo naplnění výrobních kapacit a návratnosti vysokých investic z posledních let.

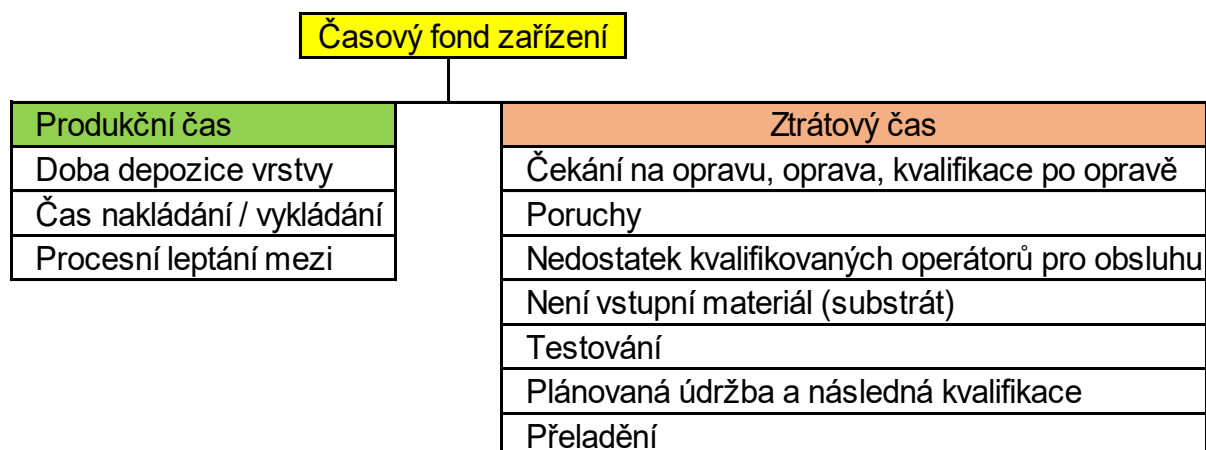
Na HS 3041 - Epitaxy probíhá výroba na základě přijatých objednávek, které jasně specifikují podle výrobního kódu zákazníka, množství a čas dodávky. Tyto produkty se liší různou náročností výrobních operací a tímto souvisí s různým časem potřebným pro vyřízení objednávky. Zároveň je plánovač nucen při zadávání do výroby respektovat i omezení podle kvalifikovanosti daného produktu na specifický druh zařízení. Nejde tedy posuzovat jen celkovou kapacitu, ale i kapacitu druhu zařízení podle aktuální skladby produkce. Nelze tedy plnit sortiment v případě nesprávné skladby vstupního materiálu na meziskladě, který je před těmito operacemi.

Pro zjednodušení sledování výrobní kapacity se na středisku neposuzuje kapacita lidských zdrojů, ale strojní kapacita jednotlivých zařízení. Toho lze dosáhnout za předpokladu před zásoby před výrobní operaci Epitaxy, a to řízením množství vstupního materiálu na meziskladu. Jelikož podnik vyrábí nepřetržitě, včetně svátků, sobot a nedělí, využitelný časový fond se blíží kalendářnímu časovému fondu. Tento časový fond se skládá z produkčního času zařízení a ze ztrátového času, který ovlivňují poruchy, špatné dodávky substrátu a jiné nepříznivé podmínky.

Hodnoty rozborů časového fondu byly vypočteny z následujícího vztahu:

$$\text{Celkový časový fond} = \text{počet zařízení} \cdot \text{časový fond zařízení}$$

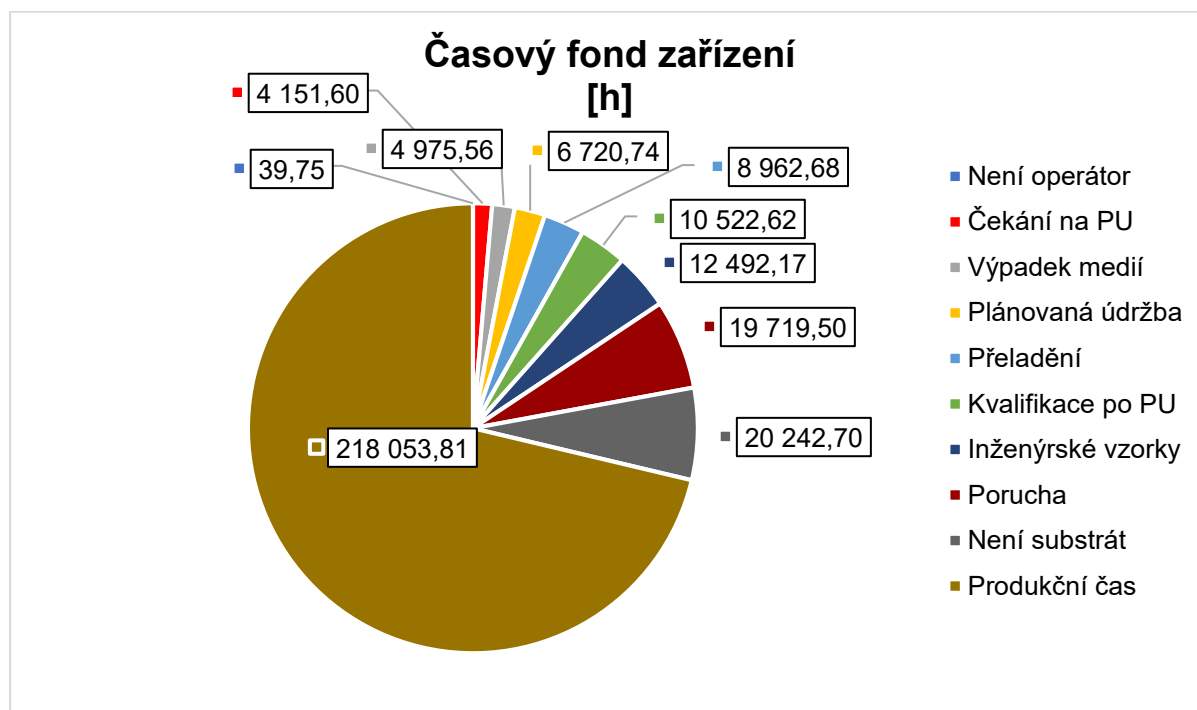
Obr. 4.1 Schéma struktury časového fondu výrobních zařízení



Zdroj: vlastní zpracování s využitím dat podniku

Obrázek 4.1 zobrazuje obecné rozložení časového fondu zařízení střediska HS 3041 – Epitaxy. Tento fond se skládá z času produkčního a ztrátového. Do produkčního času lze zahrnout dobu depozice (nanášení) vrstvy, čas nakládání a vykládání. Čas nevýrobní, ztrátový, obsahuje poruchy, absence operátora a nedostatek substrátu apod.

Graf 4.7 Rozbor časového fondu zařízení v roce 2018



Zdroj: vlastní s využitím dat podniku

Z grafu 4.7 je patrné, že nevýrobní časy představují významnou část z celkového časového fondu. V průběhu roku 2018 se na sledovaném výrobním středisku zvyšoval počet výrobních zařízení v rámci navyšování výrobní kapacity za použití investiční prostředků mateřské korporace ON Semiconductor, která v posledním období investovala do rožnovských výrobních divizí přibližně 3 mld Kč.

Na konci sledovaného období má plánovač k dispozici celkem 27 strojních zařízení, které však mají různou kapabilitu a kapacitu. Některá z těchto zařízení mají 2 výrobní komory, proto se ve sledovaném čase počítají jako jednotlivá zařízení. V průběhu roku 2018 docházelo k navyšování počtu těchto zařízení. Výsledné časy uvedené v grafu 4.7, jsou tedy součty skutečně instalovaných zařízení, která byla v jednotlivých obdobích k dispozici do kapacitního modelu.

Graf zobrazuje využitelný časový fond, který je v dlouhodobém časovém horizontu blízko kalendářnímu, jelikož firma pracuje v nepřetržitém provozu. Byly naplánovány nezbytné odstávky při instalaci nových zařízení a jiné nezbytné přerušení výroby jako například stavební úpravy výrobních prostor a odstávky na konci roku 2018. Tato přerušení byla využita na údržbu technologických zařízení pro další udržení specifikovaných hodnot prostředí.

4.3 Systém plánování

Plánování na středisku HS 3041 probíhá podle aktuálních požadavků na expedici do následujících výrobních divizí. Plánuje se na jednotlivý druh epitaxního reaktoru a na konkrétní objednávku, která obsahuje kromě jasné specifikace také množství a termín dodání. Pro efektivní výrobu je nezbytné, v případě menších poptávek na specifický produkt, které jsou pravidelné, plánovat na zařízení větší bloky a tím předejít zbytečným ztrátám na změnu produktu (přeladování). Plánovač v tomto případě musí zároveň zajistit dostatečnou výrobní várku i na předešlých operacích, aby bylo dostatek vstupního materiálu na operaci HS 3041. Na konci roku 2018 mělo středisko k dispozici 27 strojů, z nichž některé jsou vícekomorové a v rozbořích ztrátových časů vystupuje každá komora jako jednotlivé zařízení. Pokud se nepodaří z nějakého důvodu zajistit včas a dostatek potřebného vstupního materiálu, vznikají prostoje na zařízení a následný dluh v odvádění k odběratelům.

Tento nedostatek vstupního materiálu se dále negativně projevuje na zvýšení času na přeladění spojený s náklady na ladící křemíkové desky, spotřebu plynů, elektrické energie a v neposlední řadě snížení produktivity operátorů. Epitaxní reaktory jsou dále specifické tím, že některé druhy výrobků se nedají naladit, pokud před ním probíhala výroba s větším dopováním. V tomto případě vede nedostatek vhodného vstupního materiálu k tomu, že se musí provést mimořádná preventivní údržba a vzniká další časová ztráta na zařízení. V názorné tabulce plánování viz příloha č. 2 na epitaxní reaktory je tedy důležité dodržet pořadí plánovaných produktů, kde plánovač na reaktory respektuje, jak stav reaktoru, tak seřazení produktu sestupně podle množství a druhu dopování.

4.4 Analýza využití výrobní kapacity

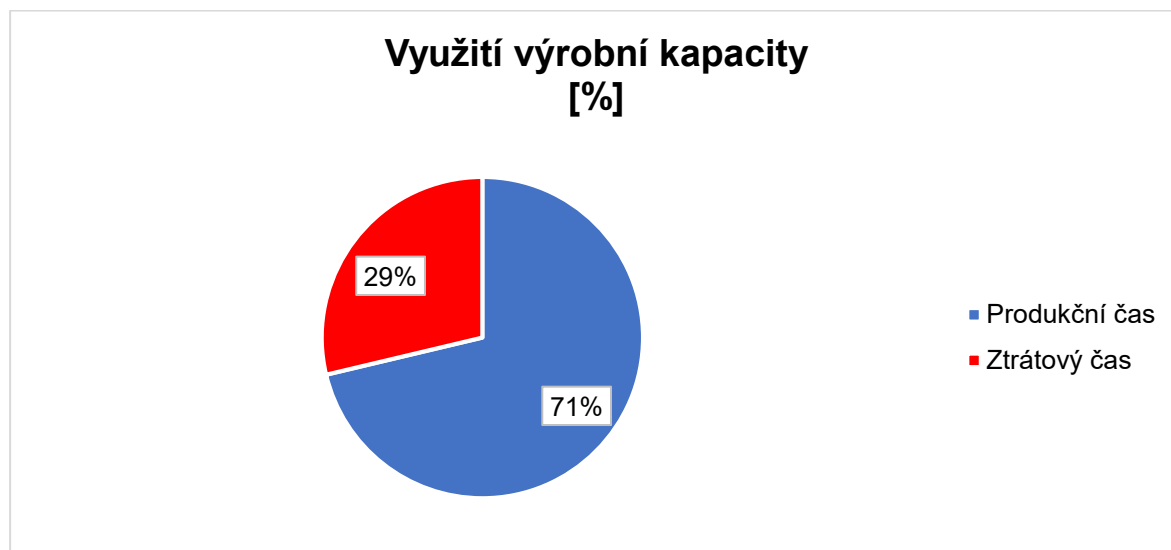
Poměr mezi skutečným objemem a výrobní kapacitou lze charakterizovat jako využití výrobní kapacity. Pro zjednodušení výpočtu výrobní kapacity autor používá koeficient přepočtu 6 SiD/h jednoho zařízení. Jde o průměrnou hodinovou kapacitu, která byla získána z podnikových norem.

$$\text{skutečný objem } (Q_s) = 218\,053,81 \cdot 6 = 1\,308\,322,86 \text{ SiD}$$

$$\text{výrobní kapacita } (Q_p) = 305\,880,5 \cdot 6 = 1\,835\,283 \text{ SiD}$$

$$kc = \frac{1\,308\,322,86}{1\,835\,283} \cdot 100 = 71\%$$

Graf 4.8 Analýza využití výrobní kapacity



Zdroj: vlastní s využitím dat podniku

Graf 4.8 znázorňuje stupeň využití výrobní kapacity střediska epitaxy. Stupeň využití výrobní kapacity ovlivňuje především samotný plán výroby, který určuje plánované využití kapacity. Koeficient plánovaného využití výrobní kapacity ovlivňuje také skutečný pracovní čas (pracovní režim, využití směn, obsazování strojů, dodržení plánovaných oprav) a využití výkonu zařízení (organizace práce, kvalifikace pracovníků, dostupný vstupní materiál a přípravky). Rozdíl $Q_p - Q_s$ představuje kapacitní rezervu, tj. objem, který by mohl být vyroben navíc při plném využití výrobní kapacity. Podnik ale většinou kapacitu neplánuje na 100 %, proto v následujícím modelu autor plánuje navýšení výrobní kapacity pouze na 80 %.

Výpočet kapacity při využití na 80 %:

$$\text{kapacitní rezerva} = [Q_p \cdot 0,8] - Q_s$$

$$\text{kapacitní rezerva} = [1\,835\,283 \cdot 0,8] - 1\,308\,322,86 = 159\,903,54 \text{ SiD}$$

Při 80procentním využití zařízení lze dosáhnout zvýšení produkce ve sledovaném období přibližně o 160 000 SiD při navýšení pouze variabilních nákladů. Cena desky by se díky klesající křivce fixních nákladů snížila.

Přepočtením této průměrné ztráty na kapacitě na jeden výrobní týden, dojdeme k výsledku možného navýšení využití kapacity o 2 666 SiD/týden.

$$\text{týdenní kapacitní rezerva} = \frac{159\,903,54}{60} = 2\,665,05 \text{ SiD}$$

Za sledované období bylo dosaženo na středisku HS3011 Epitaxy průměrného výstupu 11 626 SiD/týden.

Výstupy by se tedy měly zvýšit při efektivním využívání instalovaných kapacit na 14 291 SiD/týden.

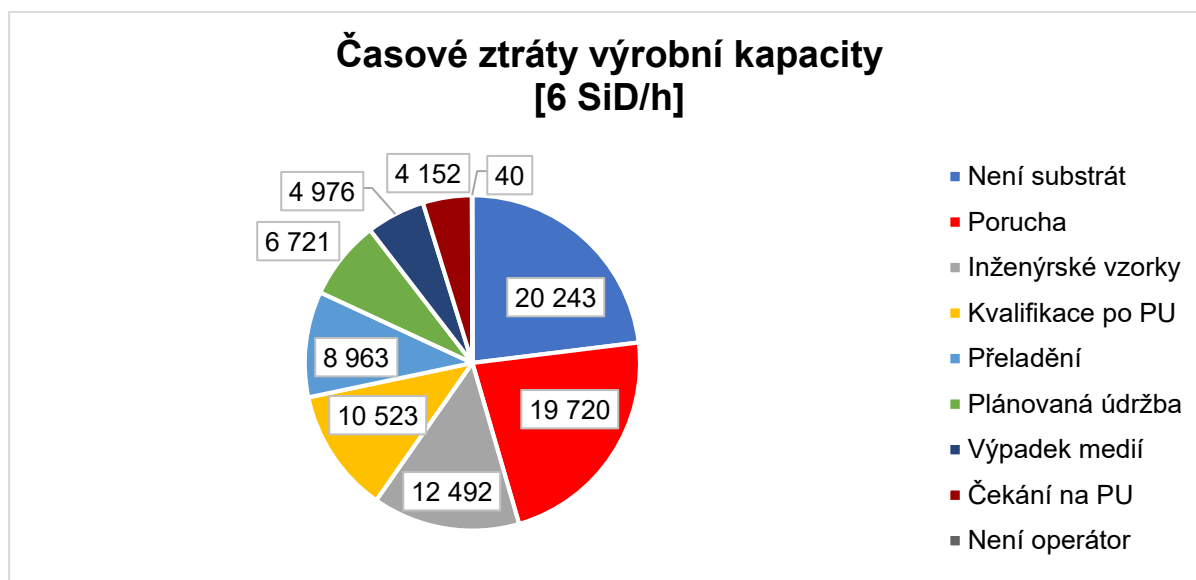
V následujících kapitolách budou pomocí analýzy jednotlivých příčin ztráty kapacity nalezeny hlavní příčiny časových prostojů.

4.5 Analýza ztrátového času ve výrobní kapacitě – příčiny ztráty

V hospodářském středisku HS 3041 se můžeme setkat s jednotlivými důvody prostojů zařízení, viz graf 4.9. Prostoje může způsobovat nepřítomnost operátorů, dále je možný podíl způsobený poruchovostí jednotlivých zařízení, které na sebe navazují další aktivity, jako dodatečné testování, hledání příčin snížených výtěžností. Další prostoje způsobuje nedostatek substrátu a s ním spojené častější a neplánované přeladování.

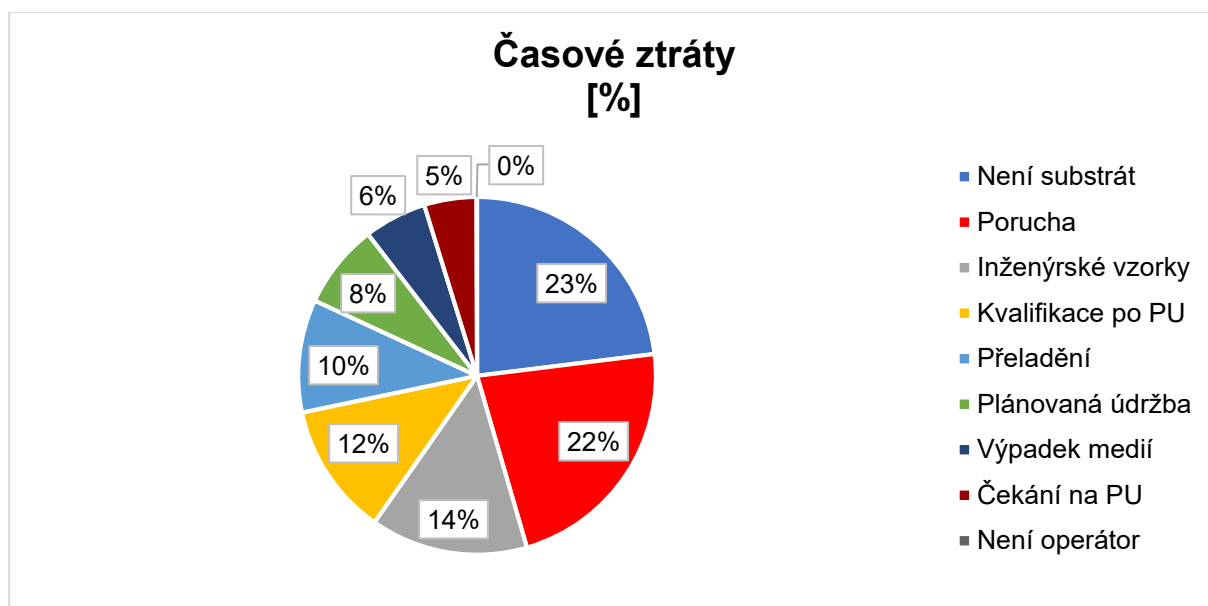
Pro vizualizaci velikosti ztráty na kapacitě je dlouhodobě na sledovaném středisku HS 3041 – Epitaxy používán přepočet 6 SiD/h ztráty na zařízení. Všechny rozbor časové ztráty výrobní kapacity jsou uváděny za rok 2018.

Graf 4.9 Rozbor časové ztráty střediska v roce 2018



Zdroj: vlastní s využitím dat podniku

Graf 4.10 Rozbor časové ztráty v procentech v roce 2018

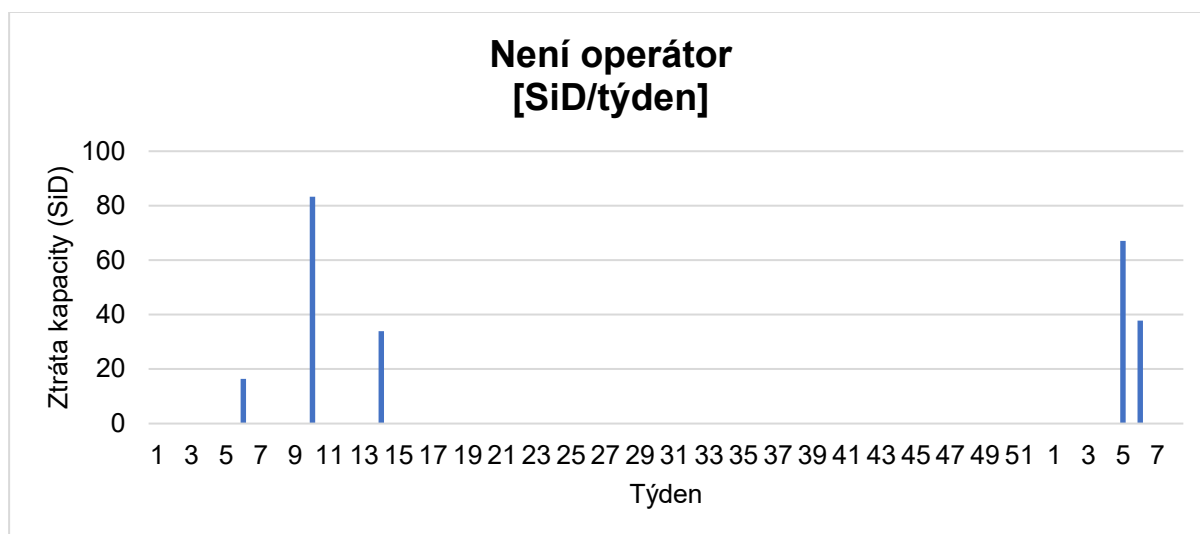


Zdroj: vlastní s využitím dat podniku

V grafu 4.10 jsou procentuálně zobrazeny jednotlivé časové ztráty výrobního zařízení. Největší podíl z celkového času, tvoří nedostatek substrátu a vysoká poruchovost. Vysoký podíl tvoří také testování Si desek v rámci zdokonalování technologie nebo kvalifikace po preventivní údržbě. Značně velký podíl představuje přeladění na jiný produkt, které se zapříčiněno například nedostatkem substrátu, nebo změnou objednávky. Plánovaná údržba již nejeví takovou velkou ztrátu, navíc preventivní údržba je důležitá k předcházení ztrát zapříčiněnými například špatnými technickými specifikacemi. Preventivní údržbu lze eliminovat vyšší kvalitou provedené plánované údržby. V případě výpadku medií se jedná o přepínání plynů (diboran, fosfin) a otestování nové várky. Dále je nezbytná údržba klimatizace, která umožňuje proudění vzduchu, reguluje teplotu, vlhkost, prašnost. Součástí klimatizace jsou filtry, které zajišťují dodržení specifikace dle druhu čistoty. Čekání na plánovanou údržbu je záležitost především organizační. Pro redukci této ztráty je zásadní, aby pracovníci údržby/servisu, vykonali údržbu co nejrychleji a co v nejlepší kvalitě. Jestliže je na dané směně málo pracovníků servisu, může se stát, že se musí na tuto plánovanou údržbu čekat.

V následujících grafech se autor zabývá analýzou druhů jednotlivé ztráty výrobní kapacity HS 3041.

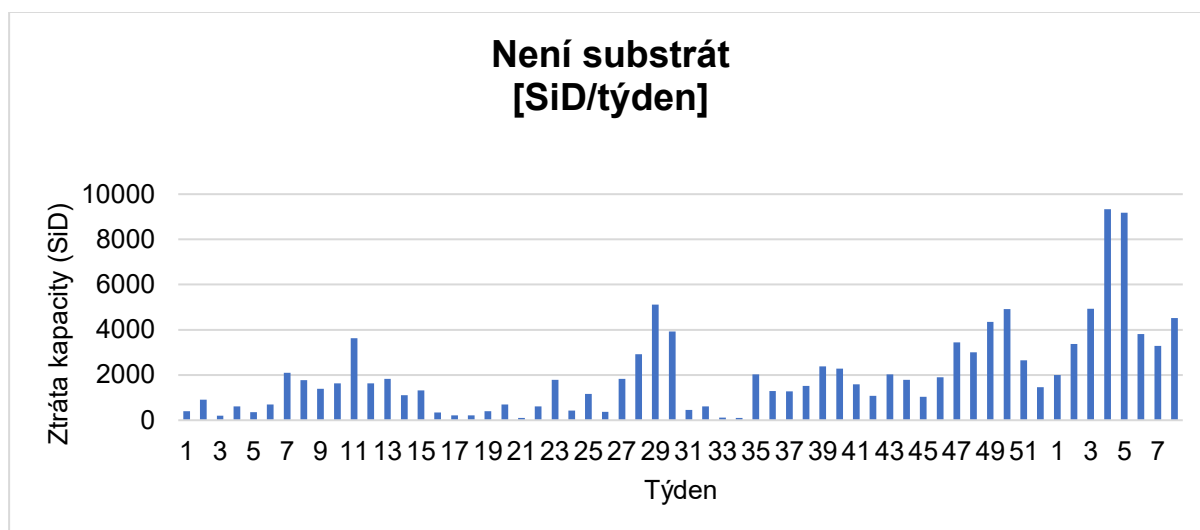
Graf 4.11 Přehled týdenní časové ztráty – Není operátor



Zdroj: vlastní s využitím dat podniku

Z grafu 4.11 za sledované období cca 1 roku je patrné, že vedení střediska dokáže optimálně obsazovat směny a jen výjimečně se vykazuje ztráta způsobená tím, že daný reaktor nemá obsluhu. Vzniklé prostoje jsou způsobovány náhlými absencemi operátora, který na poslední chvíli před nástupem do práce nahlásí onemocnění, nebo jiné závažné důvody. Toto umožňuje zaměstnanecký benefit Sick Day, který lze uplatnit a tímto zamezit dlouhodobější nemocností. Z celkového hlediska, další úsilí o snížení tohoto prostoje nepřináší významné zlepšení.

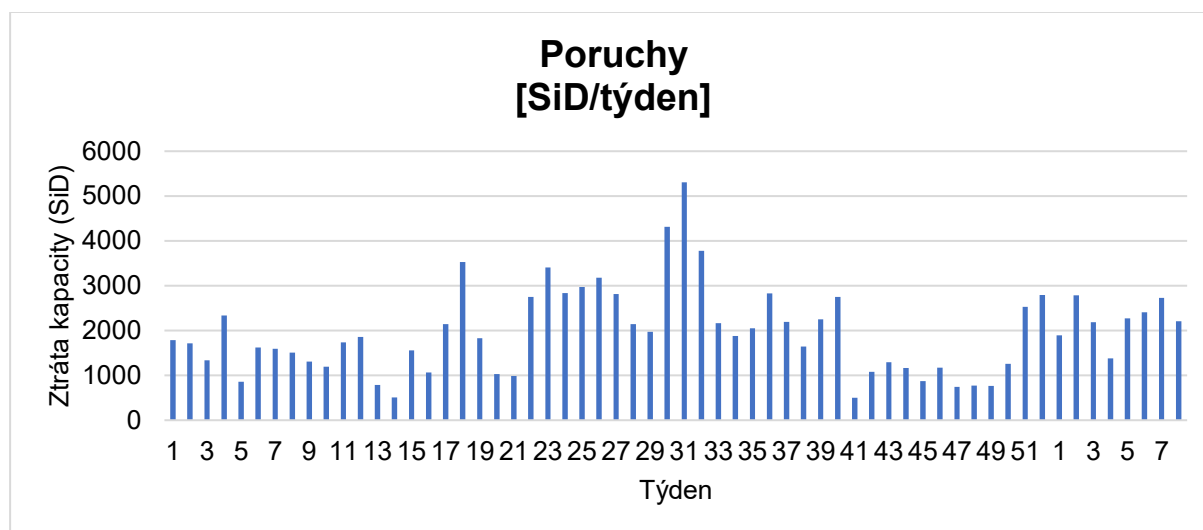
Graf 4.12 Přehled týdenní časové ztráty – Není substrát



Zdroj: vlastní s využitím dat podniku

Sledované výrobní středisko je na konci výrobního toku výroby křemíku a je závislé na přísunu substrátu z předešlých středisek. Ve sledovaném období probíhalo napříč celou výrobní divizí investice pro navýšení kapacit, které mělo za následek částečné omezování kapacity a nepravidelnost přísunu substrátu na vstupní sklad. Nedostatek substrátu způsobuje neplánované přeladování na jiný produkt. V těchto problémech se skrývají další ztráty způsobené tím, že zařízení v době mimořádného přeladování není v požadované kondici na naladění produktu, který sice není v okamžitém plánu, ale je pro něj na vstupním skladě dostatek substrátu. Plánovač se snaží o využití zařízení a tento produkt zařadí do plánové řady. V grafu 4.12 jsou ale jen přímé ztráty, kdy již plánovač nedokázal nalézt jiný produkt. Ve skutečnosti je tedy ztráta ještě vyšší než uvedené hodnoty.

Graf 4.13 Přehled týdenní časové ztráty – Poruchy



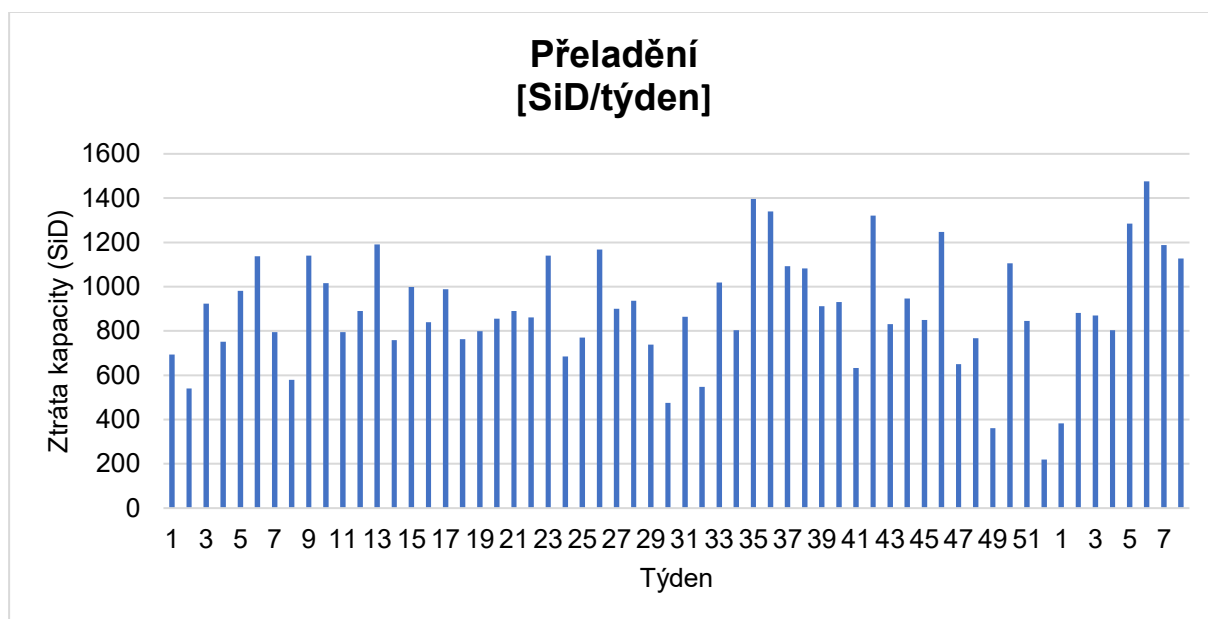
Zdroj: vlastní s využitím dat podniku

Graf 4.13 znázorňuje časovou ztrátu způsobenou poruchovostí zařízení. Ve ztrátovém čase způsobeném poruchami se objevuje čas čekání na neplánovanou opravu, čas samotné opravy a následné ověření účinnosti opravy (kvalifikace po opravě) a v některých případech čekání na dodání náhradního dílu, který nebyl na skladě v případě potřeby.

Povahou a náročností výroby nejde o poruchy s jasnou příčinou, ale do poruchy se zařízení dostane i v případě ztráty kapability pro výrobu naplánovaného produktu. Tyto opravy vyžadují úzkou spolupráci mezi pracovníky údržby a technologem operace. Zde se může projevit i kompetentnost přítomných pracovníků, jejich zkušenosti a odbornost.

Dalším důvodem pro nezpůsobilost zařízení pro výrobu může být sice jasná příčina, ale nedostupný náhradní díl na skladě. Zde je nevýhodou různorodý stojní park, některá morálně zastaralá zařízení, v některých případech expirace náhradních dílů, a vysoké náklady náhradních dílů.

Graf 4.14 Přehled týdenní časové ztráty – Přeladění

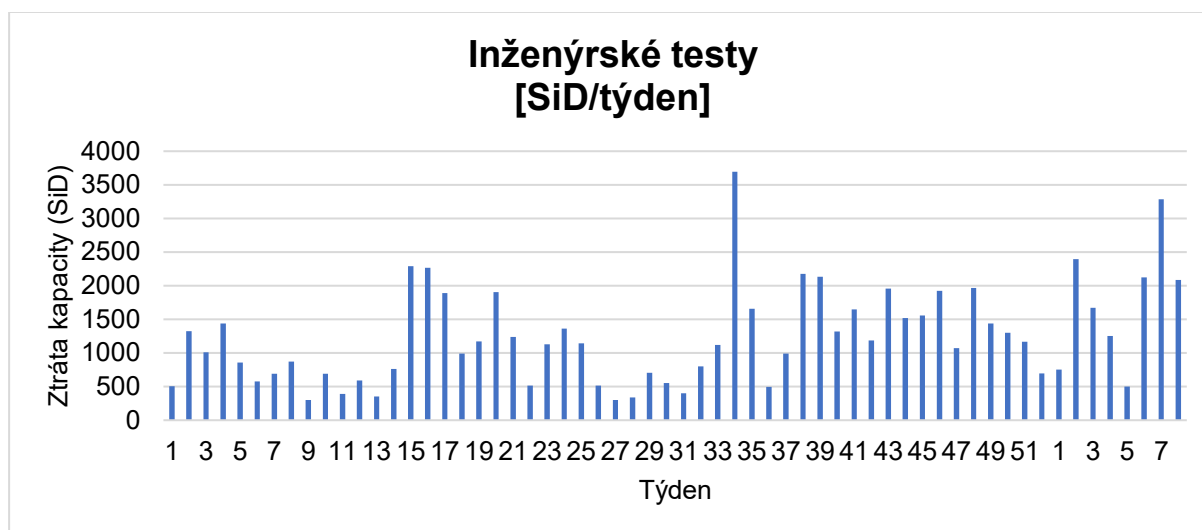


Zdroj: vlastní s využitím dat podniku

Jak již bylo zmíněno, přeladování je často spojeno s nedostatkem substrátu. Tento fakt lze redukovat lepší organizací práce.

Z grafu 4.14 je patrné, že díky ladění na jiný produkt podnik ztrácí mnoho kusů křemíkových desek. Tyto desky slouží jako testovací SiD.

Graf 4.15 Přehled týdenní časové ztráty – Inženýrské testy



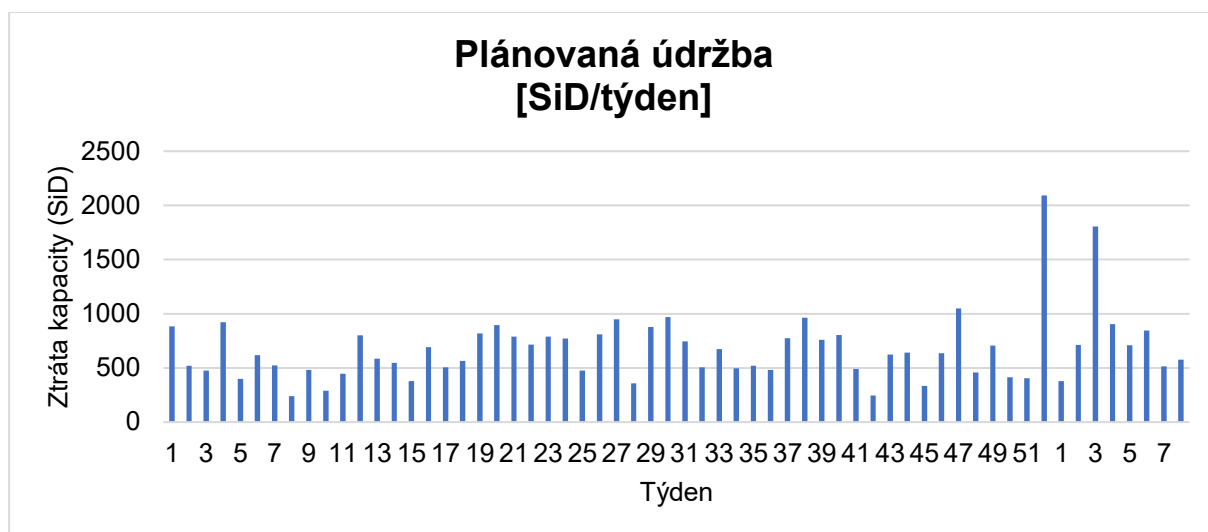
Zdroj: vlastní s využitím dat podniku

Graf 4.15 Časová ztráta obsahuje dvě možnosti ztráty, a to inženýrské testy, které testují způsobilost zařízení a čekání na měření, které je nezbytné pro ověření shodnosti produktu vůči požadované specifikaci. Toto měření se provádí na zařízeních, která jsou společná pro několik zařízení a v případě nakumulování více měření v jednom čase se může objevit tato časová ztráta.

Zvýšený podíl testů na zařízeních ve sledovaném období částečně souvisí s novými instalovanými reaktory. Dalším podílem je kvalifikování nových zařízení pro výrobu u nových odběratelů. Toto je patrné zejména v druhé polovině roku 2018, kdy se čerstvě instalované zařízení zároveň kvalifikovaly na tyto nové výrobní segmenty. Tato činnost je nezbytná pro zajištění nových poptávek v příštím období. Jedná se o strategii využití divize výroby křemíku CZ2.

Prostor pro snížení časové ztráty vlivem testování je v části měření výrobních várek, kde se v posledním období také investovalo do měřících zařízení a v dalším období lze předpokládat, že se budou snižovat prostoje čekáním na měření.

Graf 4.16 Přehled týdenní časové ztráty – Plánovaná údržba



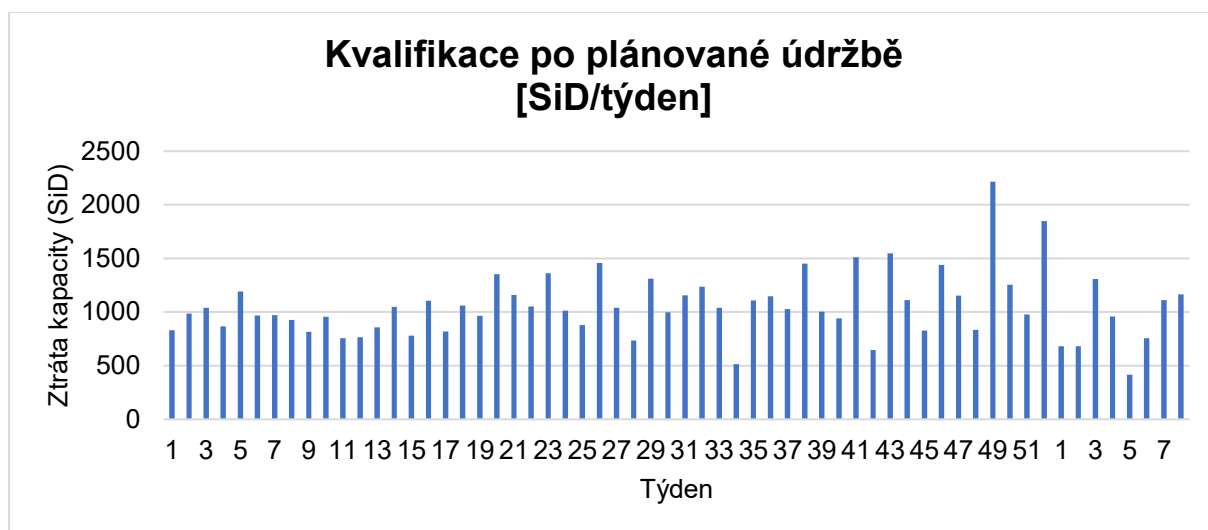
Zdroj: vlastní s využitím dat podniku

Plánovaná údržba, viz graf 4.16, obsahuje nejen kontrolu zařízení, kalibraci technických parametrů, ale i očistu vnitřních dílů, leptání dílů a opětovnou kompletaci. Cílem je zabezpečit stabilní kvalitu výrobku.

Preventivní údržba se u části zařízení je stanovena podle nadeponovaných mikronů od poslední preventivní údržby. Tento limit je stanovený tak, aby se bezpečně daly zpětně použít díly do zařízení. Dochází zde jen k očištění pomocí leptání a kontrole těsnosti.

Další preventivní údržby se dělají dle stanoveného časového limitu. Kontroluje se funkčnost zařízení, nastavení průtok výrobních plynů a nastavení teploty.

Graf 4.17 Přehled týdenní časové ztráty – Kvalifikace po plánované údržbě

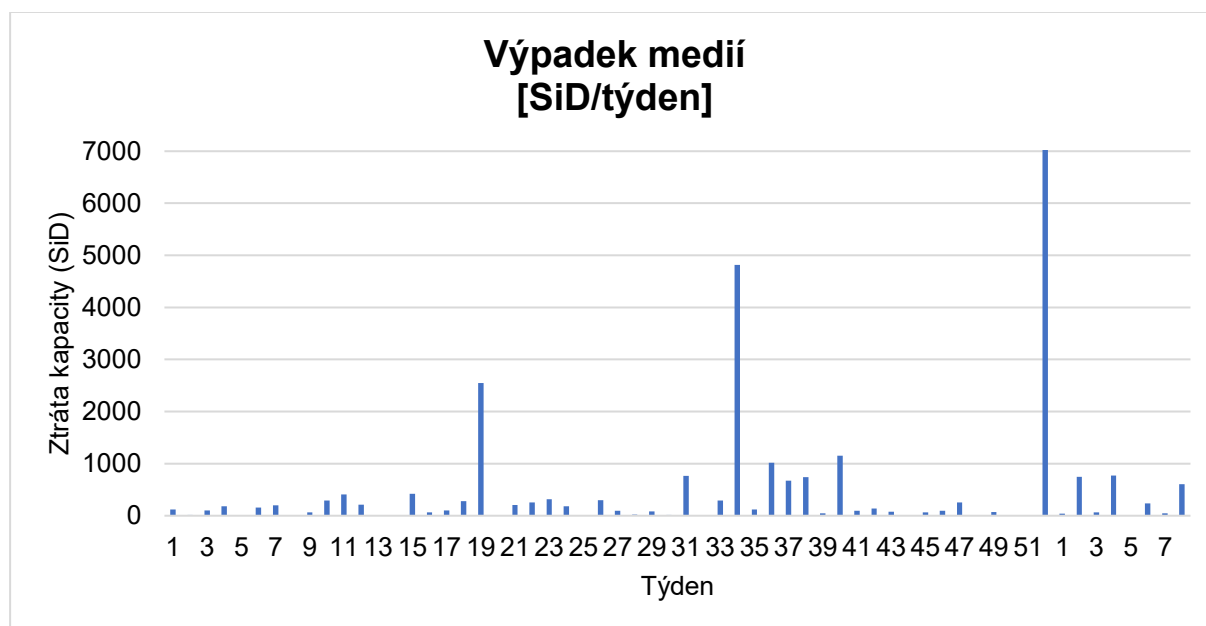


Zdroj: vlastní s využitím dat podniku

Kvalifikace, viz graf 4.17, po plánované údržbě zabezpečuje otestování správně provedené preventivní údržby a prvotní nastavení pro rozjezd výroby.

Tento čas je ovlivnitelný kvalitou provedené preventivní údržby a odbornou zkušeností technika, který přebírá zařízení a ladí proces. V případě, že se značně odlišují hodnoty nastavení před údržbou a po údržbě, může dojít k neúměrnému prodloužení této kvalifikace a v krajním případě k opakování preventivní údržby.

Graf 4.18 Přehled týdenní časové ztráty – Výpadek medií

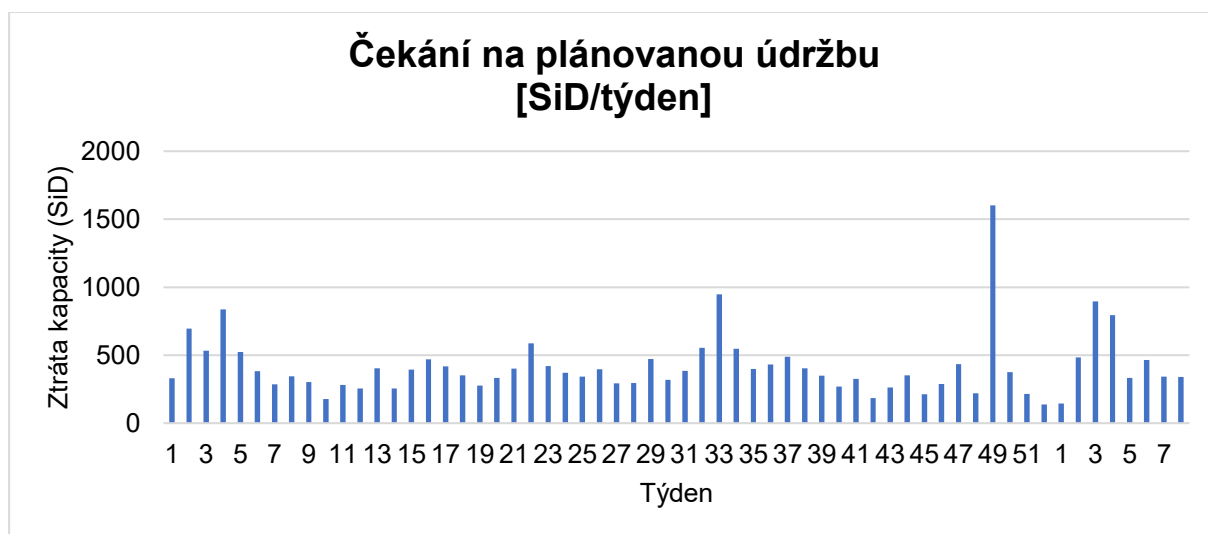


Zdroj: vlastní s využitím dat podniku

Do výpadku medií se zahrnuje přepínání vstupních plynů, které slouží jako dopující plyn pro zajištění specifikace na měrný odpor prováděných vrstev na výsledný produkt. Tyto plyny dělíme na P a N vodivosti. P vodivost zajišťuje diboran, N vodivost zajišťuje fosfin a arsin. Po spotřebování zásobníku s tímto plynem dochází k přepnutí na jiný zásobník, který je přichystán, ale musí dojít k ověření, jestli má stejnou koncentraci těchto plynů. Jde tedy o nezbytnou část výroby pro zajištění kvality a snížení zmetkovosti. Dalším faktorem může být výpadek parametru klimatizace, která zajišťuje kontinuální teplotu (cca 22 °C ± 1 °C), zajišťuje řízení vlhkosti a proudění. Nedílnou součástí jsou filtry, které regulují čistotu prostředí. Čistota (prašnost) se měří externím přístrojem a tyto hodnoty jsou dány náročností daného pracoviště na čistotu. Například třída čistoty 1 000 znamená, že tímto přístrojem můžeme naměřit maximálně 1 000 částic o velikosti 5 mikronů na 1ft³ (kubická stopa).

Z grafu 4.18 je patrné, že při standardní výrobě jsou ztráty pouze v jednotkách Si desek. Významnější ztráty byly způsobeny dopojováním zařízení, rozšiřováním zdrojů plynů pro zásobování nově instalovaných zařízení. Podle záznamů jde jen o jednu významnou událost vlivem navýšení vlhkosti ve vstupním plynu, kdy šlo o poruchu.

Graf 4.19 Přehled týdenní časové ztráty – Čekání na plánovanou údržbu



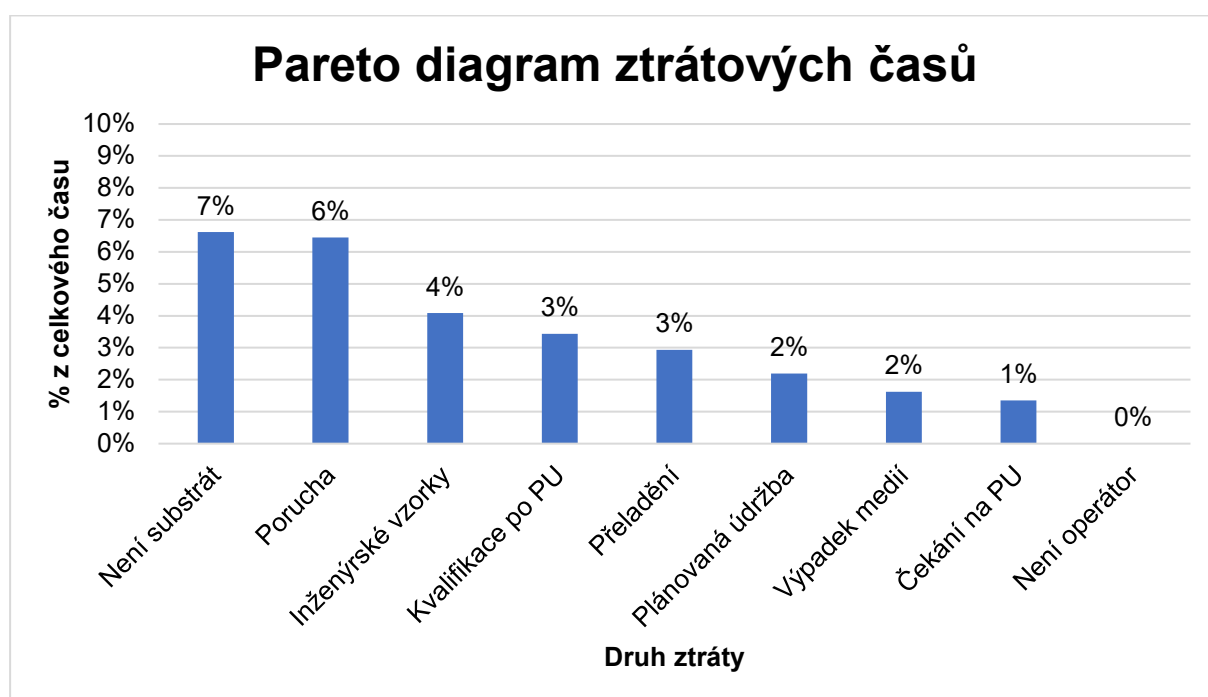
Zdroj: vlastní s využitím dat podniku

Preventivní údržba na středisku 3041 – Epitaxy není dána časovým harmonogramem, ale počtem hodin v provozu, nebo limitem zpracovaných desek, a tedy nelze vždy zabezpečit postupné preventivní údržby. Tento ztrátový čas, viz graf 4.19, je způsobený kapacitami techniků údržby, kteří zároveň mohou řešit i opravu některého ze svěřených zařízení. Jedná se tedy o organizační prostoj.

4.6 Paretova analýza jednotlivých ztrátových časů

Paretovo pravidlo lze využít v běžném životě a samozřejmě i v ekonomické praxi. Lze říci, že 80 procent důsledků je ovlivněno 20 procenty příčin. Proto je potřeba se věnovat 20 procentům, která jsou podstatná a tím redukovat až 80 procent negativních důsledků. V grafu 4.20 jsou znázorněny ztrátové časy výrobní kapacity divize CZ2. Jestliže se podniku podaří redukovat ztrátu zapříčiněnou nedostatkem substrátu, poruchovosti a částečně i testováním, je možné, že se podaří redukovat právě 80 procent ztrátového času.

Graf 4.20 Pareto ztrátového času HS 3041



Zdroj: vlastní s využitím dat podniku

Z Pareto diagramu vyplývá, že největší ztrátu na kapacitě způsobuje nedostatek substrátu na skladě. K tomu lze přičíst i část ztráty z kategorie přeladování, které způsobuje neplánované změny produktů. Vysoký podíl tvoří ztráty způsobené poruchami na zařízeních a část ztráty čekání na plánovanou opravu. Zaměřením se na redukci těchto dvou položek management může vyřešit navýšení využití výrobní kapacity a tím zvýšení produktivity a snížení celkových nákladů.

4.7 SWOT analýza

SWOT analýza je odvozena od prvních písmen anglických názvů. Analýza může být prováděna sestavením komplexní analýzy, nebo samostatně. V analýze se zjišťují interní faktory (silné a slabé stránky) a externí faktory (příležitosti a hrozby) podniku. Je velmi důležité posuzovat tyto faktory v souvislostech, nelze je sledovat odděleně. Výsledky SWOT analýzy lze využít při celopodnikovém a marketingovém plánování a také při výběru vhodné strategie.

Vnitřní původ:

Silné stránky:

- CZ2 v posledním období díky korporátním investicím zvyšuje kromě kapacity také kapabilitu na náročnější produkci
- On Semiconductor Czech Republic, s.r.o. vystupuje jako stabilní rozvíjející se firma v regionu
- Podnik podporuje benefity založenými na dlouhodobějším pracovním poměru (příspěvek na dopravu, příspěvek na bydlení, příspěvek na životní a penzijní připojištění, výhodný telekomunikační tarif, zdravotní program, příspěvek na vzdělání, aj.)
- Dostatečná a kvalifikovaná pracovní síla nezbytná pro náročnou výrobu v polovodičovém průmyslu v dostupné oblasti
- Strukturované výrobní porady, které v posledním období jsou také doprovázeny zvýšeným controllinem, který se posouvá z dřívějšího sledování mistrů na specializované oddělení plánování

Slabé stránky:

- Náročné zajišťování výrobních procesů v průběhu realizace investičních projektů, které způsobuje operativní přizpůsobování
- Odměňování pracovní síly pomocí fixních mezd, snižují možnost mistra motivovat operátora k vyšším výkonům nebo ke snížení zmetkovosti
- I přes značné investice zůstává stále část zařízení, která jsou morálně zastaralá a požadavky na výrobek jsou na hranicích jejich možností
- Vysoká nedostupnost (poruchovost) některých zařízení
- Nепrovázanost výrobních toků způsobuje prostoje na dalších operacích

- Nedostatečné zásoby před klíčovými operacemi (bottle neck), které určují kapacitu celé divize
- Časté změny produktu, které způsobují neprodukční časy
- Výtěžností některých operací nedosahují plánovaných hodnot a způsobují zejména na koncových operacích neúměrné navyšování nákladů na jednotku produkce

Vnější původ:

Příležitosti:

- Při realizaci investic a instalaci nových zařízení respektovat toky materiálu tak, aby se snížilo riziko při transportu a transport samotný
- Další investice do strojového zařízení

Hrozby:

- Vysoké nároky, udržení výkonu a kvality v nepřetržitém provozu způsobují zvýšenou fluktuaci a omezené možnosti při náborů nových uchazečů
- Navyšování mezd v České republice způsobují zvyšování jednotkových nákladů a větší tlak na snižování ceny jinými způsoby
- Ohrožení kvality výroby snižováním nákladů
- Rozhodnutí korporace přestěhovat výrobní závod do levnějších destinací
- Vybudování konkurenční divize
- Využití externích dodavatelů, místo CZ2 – výroby křemíku
- Kurz koruna vs USD (prodej za USD, nákup kombinovaně Kč, USD, euro)

4.8 Návrhy a doporučení

Výsledkem analýz je vytyčení příležitostí, jak snižovat výrobní náklady a tím dosáhnout i lepší konkurenceschopnosti podniku ON Semiconductor, s.r.o.

Pomocí analýzy bylo zjištěno, že využití výrobní kapacity je na úrovni 71 %. Dle výpočtu, při využití kapacity na 80 % by se produkce z 11 626 SiD/týden zvýšila na 14 291 SiD/týden. Může se jednat o lepší organizaci práce, a tedy snížení identifikovaných prostojů.

Dle rozboru jednotlivých druhů ztrát kapacity je zřejmé, že velký podíl tvoří poruchy zařízení, jelikož některá výrobní zařízení střediska jsou morálně a technicky zastaralé. Jestliže podnik začne více investovat do oprav a obmění zařízení za spolehlivější a výkonnější, sníží se tím časové ztráty na neplánované opravy a čekání na dodání náhradních dílů.

V práci je použita Paretova metoda, která vybízí k redukování dvou největších ztrát za účelem eliminování až 80 % ztráty výrobní kapacity. Dále je použita SWOT analýza, viz kapitola 4.7, pro zhodnocení silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb podniku.

Základní návrhy na zlepšení:

1. Snížení četnosti přeladování
2. Lepší organizace práce (přísun substrátu)
3. Investice do zařízení, modernizace, organizace údržby
4. Pokračovat na detailnějším controllingu
5. Vzhledem k výši variabilních nákladů dbát na zvýšení výtěžnosti (snížení zmetkovosti)

5 Závěr

Bakalářská práce byla zpracovávána ve výrobním podniku On Semiconductor Czech Republic, s.r.o. Tato divize CZ2, výroba křemíku, je členěna na čtyři výrobní střediska, tažení, řezání, leštění a epitaxy. Tato střediska z pohledu nákladů autor posuzoval jednotlivě. Zájem byl soustředěn na konečné středisko epitaxy, na kterém byla provedena analýza využití výrobní kapacity a rozbor ztráty času výrobní kapacity.

Cílem bakalářské práce bylo analyzovat využití výrobní kapacity střediska epitaxy prostřednictvím rozboru jednotlivých ztrátových časů výrobní kapacity a navrhnout směry k efektivnímu zvýšení reálných výstupů a snížení ceny na jednotku produkce.

V úvodní kapitole autor shrnuje teoretické poznatky dle odborných publikací. V následujících kapitolách se autor věnuje rozboru nákladů divize ON Semiconductor, s.r.o. a analýze využití výrobní kapacity. Data byla firmou poskytnuta přímo, formou evidence o výrobě. Data o nákladech jednotlivých středisek jsou neveřejná, proto autor používá procentní přepočty těchto údajů. Bakalářská práce obsahuje model zvýšení výrobní kapacity na 80 %, který vede ke zvýšení výstupů podniku. V další kapitole je popisována problematika plánování výroby. Práce je také zaměřena na analýzu ztrátového času výrobní kapacity a je využit Pareto princip pro redukci dvou největších ztrát. Na závěr je sestavena SWOT analýza podniku.

Z Pareto diagramu vyplývá, že by se podnik měl soustředit na lepší organizaci práce a tím například zajistit dostatečný přísun substrátu. Dále je vhodná investice do měřících zařízení a tím tak snížit čekání na měření tloušťky a odporu. Je třeba vzít v úvahu i snížení četnosti přeladování, které souvisí s nedostatečným přísunem substrátu a tím i se systémem plánování. SWOT analýza shrnuje silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby společnosti. Silnou stránkou podniku tvoří korporátní investice, které zvyšují kapacitu a kapabilitu, dále je společnost stabilním zaměstnavatelem v kraji. Za slabé stránky lze považovat nutné operativní přizpůsobování při náročné realizaci projektů, některá stávající morálně zastaralá zařízení, poruchovost, neprovázanost výrobních toků a časté změny produktu, které způsobují neproduktivní časy.

Příležitosti se snaží podnik využít k tomu, aby posílil svou pozici na trhu. Jedná se například o investice do zařízení při respektování toku materiálu, aby se zabránilo zbytečnému transportu. Dále podnik může realizovat další investice do nových strojů a obměnit tak morálně zastaralý strojový park. Vliv hrozeb by se měl podnik snažit minimalizovat. Hrozby podniku souvisí s možnou fluktuací kvůli udržení výkonu a nepřetržitému provozu. Díky navyšování mezd v České republice se mohou zvýšit jednotkové náklady produkce. Další hrozbu představuje snižování nákladů, které může vést k ohrožení kvality výrobků.

Bakalářská práce na základě výsledku analýzy navrhuje změny a doporučení, jak lépe zvýšit výstupy podniku. Tyto návrhy mohou sloužit jako podklad pro strategické řízení podniku.

Seznam použité literatury

a) Knižní publikace

1. KUTÁČ, Josef a Kamila JANOVSÁ, 2012. *Podnikový controlling* [online]. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava [cit. 2019-03-28]. ISBN 978-80-248-2593-9.
2. MACUROVÁ, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ, 2018. *Logistika*. 2. upravené a doplněné vydání. Ostrava: VŠB-TU Ostrava. ISBN 978-80-248-4158-8.
3. POPESKO, Boris, 2009. *Moderní metody řízení nákladů: jak dosáhnout efektivního vynakládání nákladů a jejich snížení*. 1. vyd. Praha: Grada. Prosperita firmy. ISBN 978-80-247-2974-9.
4. *Slovník controllingu: česko-anglický, anglicko-český : 120 nejdůležitějších termínů pro práci controllera*, 2003. Vyd. 1. Praha: Management Press. ISBN 80-7261-085-6.
5. SYNEK, Miloslav, 2007. *Manažerská ekonomika*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-1992-4.
6. SYNEK, Miloslav, 2011. *Manažerská ekonomika*. 5., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3494-1.
7. SYNEK, Miloslav a Eva KISLINGEROVÁ, 2015. *Podniková ekonomika*. 6. přeprac. a dopl. vyd. Praha: C. H. Beck. ISBN 978-80-7400-274-8.
8. TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2007. *Řízení výroby a nákupu*. 1. vyd. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-1479-0.
9. VOCHOZKA, Marek a Petr MULAČ, 2012. *Podniková ekonomika*. 1. Praha: Grada Publishing, s. 108. ISBN 978-80-247-4372-1.

b) Elektronické zdroje

10. Controlling, Controlling - Contrust.cz [online]. [cit. 2019-03-13]. Dostupné z: <http://www.contrust.cz/nase-nabidka/sluzby-v-oblasti-financi/controlling/>

Seznam pojmů a zkratk

6“	6 palců – SiD o velikosti 150 mm
8“	8 palců – SiD o velikosti 200 mm
bottle neck	úzké místo
CN	celkové náklady
Controlling	styl řízení a vedení podniku
Depozice	součást produkčního času, technologický proces
FN	fixní náklady
HS	hospodářské středisko
Kapabilita	způsobilost zařízení pro výrobu specifikovaného druhu výrobku
Kapacita	výkonnost zařízení
K_c	koeficient využití výrobní kapacity
Monokrystal	vstupní materiál pro výrobu SiD
Nadprodukce	výroba nad rámec přijatých objednávek
Operace	dílčí výrobní činnost
Operátor	kvalifikovaný pracovník
Polykrystal	vstupní materiál pro výrobu monokrystalu
PU	plánovaná (preventivní) údržba
Q	objem výroby
Q_p	výrobní kapacita
Q_s	skutečná kapacita
Reaktor	výrobní zařízení střediska HS 3041 - Epitaxy
SiD	křemíková deska
Substrát	vstupní materiál
SWOT	silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby
Účel	vynaložení zdrojů
Účinnost	efektivita vynaložených zdrojů
USA	Spojené státy americké
USD	americký dolar
V_n	variabilní náklady na jednotku produkce
Výtěžnost	účinnost dána podílem výstup/vstup*100

Seznam obrázků

Obr. 2.1 Obecný model výroby	8
Obr. 2.2 Vazba podnikových výkonů a nákladů.....	12
Obr. 2.3 Vazba na účinné využití zdrojů	13
Obr. 2.4 Analýza času výrobního zařízení	15
Obr. 2.5 Rozdělení úkolů controller x manager	21
Obr. 4.1 Schéma struktury časového fondu výrobních zařízení	36

Seznam grafů

Graf 4.1 Rozdělení celkových nákladů CZ2 na jednotlivá střediska	28
Graf 4.2 Variabilní a fixní náklady středisek CZ2 – Výroba křemíku	29
Graf 4.3 Struktura variabilních nákladů HS 3011 - Tažení	31
Graf 4.4 Struktura variabilních nákladů HS 3021 - Řezání	32
Graf 4.5 Struktura variabilních nákladů HS 3031 - Leštění	33
Graf 4.6 Struktura variabilních nákladů HS 3041 - Epitaxy	34
Graf 4.7 Rozbor časového fondu zařízení v roce 2018	36
Graf 4.8 Analýza využití výrobní kapacity	38
Graf 4.9 Rozbor časové ztráty střediska v roce 2018	40
Graf 4.10 Rozbor časové ztráty v procentech v roce 2018	41
Graf 4.11 Přehled týdenní časové ztráty – Není operátor	42
Graf 4.12 Přehled týdenní časové ztráty – Není substrát	43
Graf 4.13 Přehled týdenní časové ztráty – Poruchy	44
Graf 4.14 Přehled týdenní časové ztráty – Přeladění	45
Graf 4.15 Přehled týdenní časové ztráty – Inženýrské testy	46
Graf 4.16 Přehled týdenní časové ztráty – Plánovaná údržba	47
Graf 4.17 Přehled týdenní časové ztráty – Kvalifikace po plánované údržbě	48
Graf 4.18 Přehled týdenní časové ztráty – Výpadek medií	49
Graf 4.19 Přehled týdenní časové ztráty – Čekání na plánovanou údržbu	50
Graf 4.20 Pareto ztrátového času HS 3041	51

Seznam tabulek

Tab. 4.1 Analýza variabilních a fixních nákladů CZ2 – Výroba křemíku	29
Tab. 4.2 Struktura variabilních nákladů HS 3011 - Tažení	30
Tab. 4.3 Struktura variabilních nákladů HS 3021 - Řezání	32
Tab. 4.4 Struktura variabilních nákladů HS 3031 - Leštění	33
Tab. 4.5 Struktura variabilních nákladů HS 3041 - Epitaxy	34

Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce

Prohlašuji, že

- jsem byl(a) seznámen(a) s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- беру на ве́доміі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že bakalářská práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, bakalářskou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 10.5.2019

Blanka Křenková
Blanka Křenková

Seznam příloh

Příloha č. 1 Organizační struktura CZ2 – Výroba křemíku

Příloha č. 2 Plánování výroby